



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

INSTITUTE OF MANUFACTURING TECHNOLOGY

## IMPLEMENTACE INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

IMPLEMENTATION OF INFORMATION SYSTEM

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Škrabálek

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Karel Osička, Ph.D.

BRNO 2017

## **Zadání diplomové práce**

Ústav: Ústav strojírenské technologie  
Student: Bc. Petr Škrabálek  
Studijní program: Strojní inženýrství  
Studijní obor: Strojírenská technologie a průmyslový management  
Vedoucí práce: Ing. Karel Osička, Ph.D.  
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

### **Implementace informačního systému**

#### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Implementace informačního systému pro operativní řízení výroby v podmínkách malé strojírenské firmy.

#### **Cíle diplomové práce:**

Představení vybrané firmy.  
Rozbor současného stavu řízení výroby.  
Návrh variant informačního systému.  
Implementace zvoleného informačního systému.  
Ekonomické zhodnocení.  
Diskuze výsledků.

#### **Seznam literatury:**

JUROVÁ, Marie. Řízení výroby I, Část 1. 2. přepracované a doplněné vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2005, 81 s. ISBN 80-214-3066-4.

JUROVÁ, Marie. Řízení výroby I, Část 2. 2. přepracované a doplněné vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2006, 138 s. ISBN 80-214-3134-2.

BAUER, Miroslav. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

SUTORMINA, Ekaterina, JUROVÁ, Marie a Zdeněk BROŽ, Mechanismus univerzálního hodnocení vnitřních informačních toků pro malé a střední podniky. In International workshop for PhD students. Brno, Czech Republic: Brno University of Technology, Faculty of Business and Management, 2010, s. 115-120. ISBN: 978-80-214-4194-1.

JUROVÁ, Marie, Logistika. 1. vydání. Brno: Vysoká škola Karla Engliš, 2010, 48 s. ISBN: 978-8-86710-17-4.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně, dne

L. S.

-----  
prof. Ing. Miroslav Píška, CSc.  
ředitel ústavu

-----  
doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá implementací informačního systému pro operativní řízení malé strojírenské firmy se zaměřením na zakázkovou výrobu. V práci je popsán současný stav řízení výroby bez podpory informačního systému. Na základě zjištěných nedostatků jsou vypsány požadavky a kritéria na nový informační systém. Poté je rozebrán výběr informačního systému a jeho implementace v průběhu výroby. V závěru práce je popsáno řízení výroby s podporou zvoleného informačního systému a ekonomické zhodnocení na pořízení informačního systému.

### Klíčová slova

implementace, ERP systém, výroba, plánování, organizování

## ABSTRACT

This diploma thesis deals with the implementation of an information system for the operational management of small engineering companies with a focus on custom manufacturing. The thesis describes the current state of production control without support of the information system. Based on the identified shortcomings, the requirements and criteria for the new information system were developed. Then the selection of the information system and its implementation during production is dissected. At the end of the thesis there is described the production control with the support of the selected information system and the economic evaluation for acquisition of the information system.

### Keywords

implementation, ERP system, production, planning, organization

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ŠKRABÁLEK, Petr. *Implementace informačního systému*. Brno 2017. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav strojírenské technologie. 55 s. 1 příloha. Vedoucí diplomové práce Ing. Karel Osička, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma **Implementace informačního systému** vypracoval samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených na seznamu, který tvoří přílohu této práce.

---

26.5.2017

Datum

---

Bc. Petr Škrabálek

## PODĚKOVÁNÍ

Tímto děkuji Ing. Šárce Ticháčekové a Ing. Vladimíru Ticháčkovi z firmy STT SERVIS, s. r. o. za cenné rady a připomínky při vypracování diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat firmě STT SERVIS, s. r. o. za možnost zpracování diplomové práce.

V neposlední řadě děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Karlovi Osičkovi, Ph.D. z VUT v Brně za poskytnuté rady při zpracování.

## OBSAH

ABSTRAKT .....	2
PROHLÁŠENÍ.....	3
PODĚKOVÁNÍ .....	4
OBSAH.....	5
ÚVOD.....	7
1 PŘEDSTAVENÍ FIRMY .....	8
1.1 Historie firmy.....	8
1.2 Specializace výroby .....	9
1.3 Certifikace.....	9
1.4 Strojní vybavení .....	9
2 ROZBOR SOUČASNÉHO STAVU ŘÍZENÍ VÝROBY .....	11
2.1 Fázová výroba.....	11
2.2 Proudová výroba .....	11
2.3 Skupinová výroba .....	11
2.4 Výrobní management.....	11
2.4.1 Úrovně managementu .....	11
2.5 Řízení výroby.....	13
2.6 Současný stav řízení zakázkové výroby .....	15
2.6.1 Růst a rozvoj společnosti .....	15
2.6.2 Organizační struktura společnosti.....	16
2.6.3 Procesní řízení společnosti.....	17
2.6.4 Průběh zakládání zakázky v současném stavu.....	20
2.6.5 SWOT analýza řešení .....	24
3 NÁVRH VARIANT INFORMAČNÍHO SYSTÉMU .....	26
3.1 Základní požadavky na informační systém .....	26
3.2 Hlavní kritéria výběrového řízení .....	27
3.3 Proces výběru informačního systému .....	28
3.3.1 Informační systém Helios Orange .....	30
3.3.2 Informační systém Dialog3000.....	30
3.3.3 Informační systém ESO9 .....	31
3.3.4 Informační systém Vision32.....	32
3.4 Fakta o nedostacích současného stavu.....	33
3.5 Vize budoucích přínosů .....	33

4	IMPLEMENTACE ZVOLENÉHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU .....	34
4.1	Stanovení implementačního týmu .....	34
4.2	Harmonogram projektu implementace .....	35
4.3	Implementační studie .....	35
4.4	Implementace .....	36
4.5	Funkce a řízení výroby s ERP systémem ESO9 .....	36
4.5.1	Cenová nabídka.....	37
4.5.2	Výrobní plán .....	37
4.5.3	ERP systém ve výrobě- automatizovaný sběr.....	41
4.5.4	Plánování kapacit .....	42
4.6	Personální zabezpečení .....	44
4.7	Docházkový systém .....	44
5	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ .....	45
5.1	Úspory a přínosy .....	45
5.2	Náklady .....	46
6	DISKUZE VÝSLEDKŮ .....	47
	ZÁVĚR .....	48
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	49
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....	51
	SEZNAM PŘÍLOH.....	52



## ÚVOD

V současné době se mnoho firem snaží vyniknout na trhu svojí jedinečností. Firmy usilují o prosperitu a dlouhodobou existenci, ale k tomu, aby tohle dokázaly, musí zvládnout reagovat a splňovat čím dál vyšší a specifitější požadavky zákazníků. Trend je takový, že roste poptávka po stále větším sortimentu odlišných výrobcích, a proto se firmy musí vypořádat variabilitou výroby. Firmy se snaží splňovat vysokou úroveň kvality, přesnosti, flexibilitu, průběžné změny a krátké dodací termíny. A to vše s neustálým tlakem na snižování nákladů s poskytnutím nejnížší ceny. K tomu, aby mohla být firma úspěšná a konkurenceschopná, je potřeba neustále zlepšovat, inovovat a rozvíjet principy štihlého podniku [1].

Štíhlá výroba, neboli celosvětově známé spojení *lean manufacturing*, postupně proniká do všech odvětví průmyslu a jiných oblastí. Štíhlý výrobní proces jednotlivých firem je v dnešní době v podstatě pouze jednou ze základních podmínek existence. Jestliže chce být firma úspěšná, musí prokázat víc, měla by spojit principy štihlé výroby a inovační schopnost. Inovace a zeštíhlování není jednorázová akce, ale proces neustálého hledání a tvoření nových řešení. Zároveň je potřeba zvyšovat produktivitu, eliminovat chyby a usilovat o proměnu informací ve znalosti. Společně využít tyto cesty s inovacemi a dokázat je přeměnit v peníze, za co nejkratší možný čas. Ale někdy je potřeba jít pomalu a systematicky, než rychle se zbytečným plýtváním [1].

Diplomová práce se zabývá rozbořem implementace informačního systému pro operativní řízení výroby v podmínkách malé strojírenské firmy. Implementace, neboli zavádění informačního systému, bývá nákladným a náročným projektem na lidské zdroje. Komplexní podnikový informační systém je jedním z nástrojů ke štihlému podniku a nezbytný krok pro další zlepšování výrobního procesu a další rozvoj. Informační systém využívá mnoho firem jako nástroj k dosažení stabilního a optimalizovaného fungování celého výrobního procesu [1,8].



Obr. 1 Schéma průběhu implementace informačního systému [8,17].

## 1 PŘEDSTAVENÍ FIRMY

Společnost STT SERVIS, s. r. o., se zabývá strojírenskou výrobou, svařováním a v neposlední řadě CNC obráběním. Hlavním sídlem společnosti je Dlouhá Loučka, Olomoucký kraj. Rodinná společnost byla založena v roce 2001 a jejím tehdejším hlavním předmětem podnikání byla nákladní silniční motorová doprava v rámci České republiky. Postupně, jak se společnost profilovala a rozvíjela, došlo k zásadní změně předmětu podnikání s orientací na svařování a strojírenskou výrobu [4].

### 1.1 Historie firmy

Firma STT SERVIS, s. r. o. začínala s výrobou jednoduchých svařovaných konstrukcí vyráběných pro další firmy, které prováděly další zpracování obráběním a montáží do strojních celků. Tato výroba generovala jen omezenou přidanou hodnotu vyráběných konstrukcí a bylo nutné rozšířit výrobu o konstrukce s vyšším stupněm zpracování a hledáním odběratelů, kteří by výrobky využili přímo k prodeji bez dalšího zpracování. Na přelomu let 2004 a 2005 získala zakázky konstrukcí pro manipulaci, přepravu a distribuci technických plynů. Dalším typem výrobků byly výměnné adaptéry pro teleskopické nakladače využívané v zemědělské výrobě [4].

Další rozvoj výrobních možností firmy STT SERVIS, s. r. o. byl zaměřen na výrazné zlepšení možností vlastního obrábění. V této oblasti společnost investovala do nových technologií. Pořídila řadu obráběcích strojů, s jejichž výrobně-technologickými možnostmi plně pokrývá i ty nejnáročnější požadavky zákazníků na výrobu s výrazně vyšší přesností obrábění a možností výroby větších rozměrů [4].

Pro výrobu současného sortimentu výrobků bylo nutné zajišťovat strojní součásti vyráběné na obráběcích strojích. První obráběcí stroje získala firma nákupem strojírný Bedřichov. Nákupem získala firma STT SERVIS, s. r. o. konvenční obráběcí stroje, které umožnily generovat vyráběné strojírenské výrobky s vyšší přidanou hodnotou.

V roce 2008 firma zakoupila první CNC horizontální vyvrtávačku. Tímto strojem firma pronikla do podvědomí novým zákazníkům. Pořízení numericky řízeného stroje posunulo firmu STT SERVIS, s. r. o. k dalším příležitostem v oblasti obrábění a dalšímu zvýšení vytváření přidané hodnoty produkovaných strojírenských výrobků a především k rychlejšímu růstu a možností generovat zisk firmy, který byl využit jako investice pro nákup dalších CNC horizontálních vyvrtávaček s širším spektrem velikosti rozsahu pojezdů v osách XYZ. Pro rozšíření možností obrábění firma STT SERVIS, s. r. o. zakoupila obráběcí centra a soustruhy řízené systémem FANUC. Každý rok firma investuje do jednoho až dvou nových CNC strojů. Při těchto investicích jsou využívány dotační programy Evropské unie [4].

Pro obsluhu numericky řízených strojů bylo pro firmu STT SERVIS, s. r. o. důležitým faktorem zahájení spolupráce se Střední průmyslovou školou a Středním odborným učilištěm Uničov s možností poskytování praktického výcviku studentů strojírenských oborů, z nichž řada po ukončení studia získala zaměstnání ve firmě.

V roce 2012 začalo rozšiřování firmy o další výrobními prostory. V červenci roku 2014 proběhla kolaudace nové výrobní haly, ve které byly umístěny čtyři CNC horizontální vyvrtávačky. Na přelomu let 2016 a 2017 bylo dokončeno budování výrobních prostor o dalších 1500 m<sup>2</sup>. Do těchto prostorů bude mimo jiné umístěna pásová pila a CNC portálové centrum s pracovním prostorem 6 m x 2 m [2], [3], [4].

## 1.2 Specializace výroby

Zaměření firmy STT SERVIS, s. r. o. je především kompletní dodání svařenců včetně přesného opracování a v případě požadavků zákazníka, i nátěru a montáže strojních celků. Firma se zabývá kusovou a zakázkovou výrobou. Hmotnost výrobků je omezena nosností manipulačních zařízení a to 20 000 kg. Výrobky jsou expedovány do různých odvětví nejen strojírenského průmyslu, ale i automobilového, těžebního a zemědělského průmyslu [4].

Firma získává polotvary (svařence) svařováním metodou MAG. Nejčastěji zpracovávaným materiálem je konstrukční ocel jakosti S355J2 dle normy EN 10027-1. Hutní materiál i tvarové výpalky jsou dodávány okolními firmami ve formě subdodávek. Zámečnická dílna je vybavena mimo jiné hydraulickými nůžkami, ohraňovacím lisem a stojanovou vrtačkou. Žíhání a tryskání nebo jiné povrchové úpravy jsou zajištěny v kooperaci [4].

Vzhledem k větším kapacitám opracování, než je produkce svařenců ze zámečnické dílny, je nutné doplňovat kapacity externími kooperacemi. To staví firmu do vyhledávané pozice na trhu poptávek. Opracování dílců až do hmotnosti 20 000 kg a 10 m délky je prováděno na nových CNC strojích podle dokumentace zákazníka [4].

Firma zaměstnává 42 zaměstnanců, kteří se podílí na zhotovení zakázek. Zázemí ve firmě je i pro technickou a technologickou přípravu výroby a kontrolu. Firma má celkem tři výrobní provozy, zámečnickou dílnu, lehkou a těžkou obrobnu [2], [3], [4].

## 1.3 Certifikace

První certifikát systém managementu kvality podle mezinárodní normy ČSN EN ISO 9001 získala firma v roce 2009. Tím potvrdila svým zákazníkům úmysl zvyšování jejich spokojenosti efektivním aplikováním tohoto systému. Dále získáním certifikátu udělala firma první krok k procesnímu řízení a dodržování pracovních postupů a tím i zvýšení kvality.

Se zvyšujícími požadavky a s vysokým cílem vedení společnosti proniknout zejména na německý trh, bylo nezbytné rozšířit kvalifikaci o certifikát na systém řízení jakosti procesu svařování podle normy EN ISO 3834-2.

Společnost STT SERVIS, s. r. o. získala díky zavedení systému řízení kvality velmi zajímavé zakázky, o které dříve usilovala, ale bez certifikace nebyla schopna se zařadit ani do výběrových řízení. Zavedením systému managementu jakosti ukázala, že kvalitu zákazníkům je schopna nabídnout a v kombinaci s desetiletými zkušenostmi nyní dokáže zpracovat náročné požadavky při výrobě strojních dílů a složitých výrobků. Systém řízení jakosti pomohl celkově výrobní proces zrychlit a odboural velkou část neshodných výrobků a zefektivnit procesy ve výrobě. Společnost si je vědoma, že certifikace přinesla i další výhody a proto dále pokračuje ve zdokonalování procesů uvnitř společnosti.

## 1.4 Strojní vybavení

Společnost STT SERVIS, s. r. o. disponuje moderními CNC obráběcími stroji. V nových výrobních prostorách jsou umístěny čtyři CNC horizontální vyvrtávačky z produkce českého výrobce obráběcích strojů Fermat CZ. Největším strojem ve firmě je CNC horizontální vyvrtávačka WF 13 R CNC s rozjezdem v ose X 10 000 mm a v ose Y 3 000 mm, jejíž příslušenstvím je i automatická úhlová hlava klopná ve dvou rovinách. Nejmenší horizontální vyvrtávačka WFC 10 CNC s rozjezdem osy X 2 000 mm a osy

Y 2 000 mm, vyplňuje kapacitní mezeru mezi většími stroji a menšími frézovacími centry od korejské společnosti DOOSAN. Dvě frézovací centra DOOSAN jsou umístěna v prostorách lehké obrobny. Zde jsou dále i dva CNC soustruhy také od firmy DOOSAN (obr. 1.1), kterou v České republice zastupuje firma TECNOTRADE OBRÁBĚCÍ STROJE s.r.o. z Kuřimi. Podnik tedy disponuje čtyřmi CNC horizontálními vyvrtávačkami (obr. 1.2), dvěma CNC frézovacími centry a dvěma CNC soustruhy [4].

Svařování je prováděno metodou MAG a WIG. Ve firmě je nyní osm svářecích agregátů, z toho dva umožňují svařovat metodou WIG. V zámečnické dílně jsou k dispozici tabulové hydraulické nůžky se střížnou délkou 3 000 mm, ohraňovací lis o max. délce ohybu 3 000 mm, sloupová vrtačka VR4, přístroj pro řezání závitů, pásová pila a mostové jeřáby s maximální nosností 8 000 kg [4].



Obr. 1.1 CNC soustruh DOOSAN- Puma 2600 L [2].



Obr. 1.2 Horizontální vyvrtávačka FREMAT CZ- WFT 13 CNC [3].

## 2 ROZBOR SOUČASNÉHO STAVU ŘÍZENÍ VÝROBY

Podle organizování výrobního procesu ve firmě STT SERVIS, s. r. o. se podle členění jedná o *fázovou výrobu*, která je charakteristická řadou vyráběných produktů v malém množství každého druhu. Produkty jsou brány jako součásti pro další podniky v automobilovém průmyslu [5].

### 2.1 Fázová výroba

Pro fázovou výrobu je typická zakázková (kusová) výroba, kdy je vyráběno podle konkrétních zadání zákazníka. Produkty procházejí výrobním procesem po různých trasách s odlišnými výrobními časy. Průběžná doby výroby je několikrát vyšší než u sériové výroby. U mnoha zakázek dochází k vysoké době rozpracovanosti. Technologický proces bývá přerušen dílčími procesy (např. přepravou polotvarů, výměnou nástrojů aj.). Jedná se o dynamické koordinování výroby, ve většině případů nelze přesně propočítat a naplánovat pracovní příkazy. Mnohé problémy v zakázkové výrobě se řeší prostřednictvím pravidla SPT (Shortest Processing Time- nejkratší zpracovací čas). Průběžná doba výroby je silně závislá na koeficientu vytížení. Strojní vybavení ve firmě STT SERVIS, s. r. o. odpovídá univerzálním obráběcím strojům, jakožto horizontální vyvrtávačky nebo vertikální frézovací centra a mimo jiné i CNC soustruhy [5].

### 2.2 Proudová výroba

Proudová, neboli hromadná, výroba je charakteristická, tím že je vyráběn jeden nebo jen málo typů produktů, které jsou vysoce podobné. Proudová výroba bývá někdy označována jako plynulá výroba (flow production) nebo také výrobní linka. Výrobní proces a zařízení jsou nastaveny konkrétně pro výrobu a často jsou automatizovány, tak že obsluha koná pouze dohled. Proudová výroba se používá pro trhy, které jsou schopné pojmout velké množství výrobků stejného typu [5].

### 2.3 Skupinová výroba

Tento typ výroby charakterizuje výroba několika produktů v malých dávkách s pravidelnou spotřebou. Výrobní čas je delší než u proudové výroby, protože výrobní fáze bývají rozpojeny pomocí mezioperační zásobou. Stroje a zařízení jsou rozmístěny, tak aby dokázaly pružně reagovat na výrobu většího počtu produktů [5].

### 2.4 Výrobní management

Principem výroby je proces přeměny vstupů (např. materiálu, energie, aj.) na výstupy (produkty, výrobky či služby). Výroba je velmi závislá na plánování, logistice a řízení kvality. Řízení je základní nástroj realizace podnikatelské činnosti výrobních firem. Řízení výroby musí akceptovat, že předpokladem pro výrobu jsou požadavky zákazníků, ale přitom myslet na základní principy a nástroje managementu. Management bývá rozdělen do různých úrovní podle oblasti rozhodování, odpovědnosti, ale také podle časového horizontu určování cílů, plánů a strategií. V praxi rozdělení managementu není ve většině případů striktně dané, jedná se spíše o určení odpovědnosti a pravomocí [5].

#### 2.4.1 Úrovně managementu

Přesnou definici managementu není jednoduché jednoznačně zformulovat. Jedná se o soubor funkcí v organizaci, které splňuje určitá skupina pracovníků. Spíše by se dalo mluvit o procesu managementu jako o souboru činností plánování, organizování, vedení, motivování, koordinace a kontroly. Úkolem managementu výroby je řídit systém výroby. Management jsou lidé ve firmě, kteří jsou označováni za manažery. Úkolem manažera

je řídit, tedy plánovat, vést, organizovat, rozhodovat a kontrolovat lidi, procesy a další zdroje ve svěřené odpovědnosti v organizaci [5,6,7].

### Vrcholový management

Někdy označován jako strategický management, jeho úkolem je definovat cíle, plány a strategie podniku, jak cílů dosáhnout. Plánuje v dlouhodobém horizontu, přibližně na 2 až 5 let. Jeho schopností je koordinovat celou organizaci. Je zodpovědný za vytváření základních podmínek pro fungování firmy. Často jimi bývají ředitelé, jednatele, vlastníci [5,6,7].

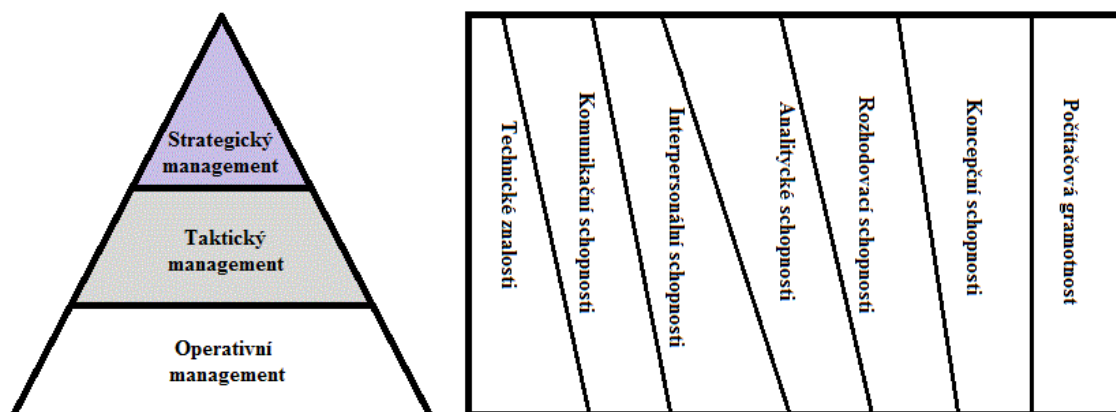
### Střední management

Ten bývá nazýván taktickým managementem, který řídí práci operativního managementu. Určuje typy produktů, výrobků či služeb. Do této úrovně spadají manažeři kvality, financí, produktový manažeři, vedoucí výroby aj. Jejich plánovacím obdobím bývají měsíce až 2 roky. Uskutečňují strategii vrcholového managementu. Vytvářejí konkurenci schopný výrobní proces, principem hospodárnosti nebo optimalizací [5,6,7].

### Management první linie

Ve firmách operativní management tvoří mistři, předáci, projektoví manažeři aj. Tito vedoucí pracovníci již nemají příliš široký rádius odpovědnosti, co se týká strategie firmy. Jejich úkolem je plánování v krátkém časovém horizontu, v řádů týdnů až jednoho roku. Operativně reagovat změny ve výrobě, problémy s kvalitou, vytíženosti kapacit. Jejich úkolem je i zajistit plynulý materiálový tok pro hospodárný výkon výroby z hlediska času a nákladů [5,6,7].

V reálné organizaci se s takto ostrým rozdělením nepotkáme, spíše se jedná o prolínání jednotlivých úrovní mezi sebou. I požadavky na manažery se prolínají mezi sebou, viz obr. 2.1. U menších firem do 30 zaměstnanců je běžné, že jeden manažer zastává své funkce tím, že splňuje úkoly všech tří úrovní. Management musí neustále reagovat na situaci a požadavky okolí. Požadavkem na manažery můžeme zjednodušeně popsat větou „*dělat správné věci správně*“, tato věta je průnikem dvou pohledů. Z pohledu strategického řízení „*dělat správné věci*“ a z pohledu procesního řízení „*dělat věci správně*“. Řízení nelze chápat jako jednu činnost, naopak je to soubor činností, které udržují výrobu v pohybu [5,6,7].



Obr. 2.1 Rozdílné požadavky na manažery na jednotlivých úrovních [9].

## 2.5 Řízení výroby

Základem výroby je postupný proces přeměny vstupů (zdrojů) na výstupy (produkty či služby). Řízení výroby je úzce spojené s plánováním, řídicími a rozhodovacími schopnostmi. Úkolem managementu je neustále přizpůsobovat výrobní proces reálným požadavkům a situaci. K řízení výroby a plánování podnikových zdrojů se v současné době využívá informačních technologií, tzv. ERP systému (ERP je zkratka z anglických slov Enterprise Resource Planning – neboli Plánování podnikových zdrojů). Tyto technologie jsou v současné době neodmyslitelným pomocníkem manažerského rozhodování, protože propojují všechny oblasti podniku. Využívá se určitých způsobů a to systém tahu, systém tlaku a částečné kombinace obou systémů, např. systém OPT (Optimized production Technology) [5,10].

Podle typu výrobního prostředí je charakterizován určitý typ dílenského řízení. Na trhu se vyskytuje několik typů výroby a tím bylo vytvořeno několik druhů a metod informačních systémů [5]:

- MRP I (material requirement planning)– systém je využíván pro plánování materiálových požadavků vyplývajících z kusovníku produktu. Dále pro správu skladu a nákupu materiálu. Systém je používán pro zakázkovou a kusovou výrobu dílenského principu s jednotlivými stroji [5].
- MRP II (manufacturing resource planning)– systém je rozšířen proti MRP I o plánování celého výrobního procesu. Rozděluje práci personálu a alokuje kapacity. Systém je také používán pro zakázkovou, kusovou a malosériovou výrobu dílenského principu nebo také taktované výrobní linky [5].
- OPT (optimized production technology) – systém soustřeďuje velkou pozornost na úzká místa, rozvrhování výroby, velikosti výrobních dávek. Systém se vyskytuje v kusové a hromadné výrobě, ale hlavní uplatnění nachází v malosériové a velkosériové výrobě využitím funkčních skupin či výrobních linek [5].
- BOA (belastungorientierte auftragsfreigabe)– systém se zaměřuje na řízení vstupů do dílny, tak, že se do dílny pouští jen aktuální úkoly, které je dílna kapacitně schopna zvládnout. Cílem je odstranění front před pracovišti. Metoda se využívá v oblasti jednostupňové výroby [5].
- KANBAN– významný systém vyvinutý japonskou firmou Toyota se snaží o ideální přizpůsobení průběhu výroby materiálovým tokem. Metoda je vhodná pro malosériovou, velkosériovou a hromadnou výrobu na výrobních linkách [5].
- JIT (just in time)– tato metoda řízení logistiky, je brána jako základní filozofie k organizování moderní firmy a zároveň je používána pro plánování a řízení výroby ve vztahu s MRP II, tím tyto systémy vytvářejí systém tlaku. Využívá se pro minimalizování skladovacích a přepravních nákladů ve velkosériové a hromadné výrobě [5].

### Systém tahu

Systém tahu využívá filozofie přístupu řízení výroby na výzvu. Při odebrání produktu nebo výrobku ze skladu putuje informace k předchozí operaci pro doplnění zásob na sklad, viz obr. 2.2. Jedním takovým představitelem tohoto systému je metoda KANBAN, která se vhodně implementuje pro opakovanou výrobu stejných součástí (linkovou výrobu) [5,10].

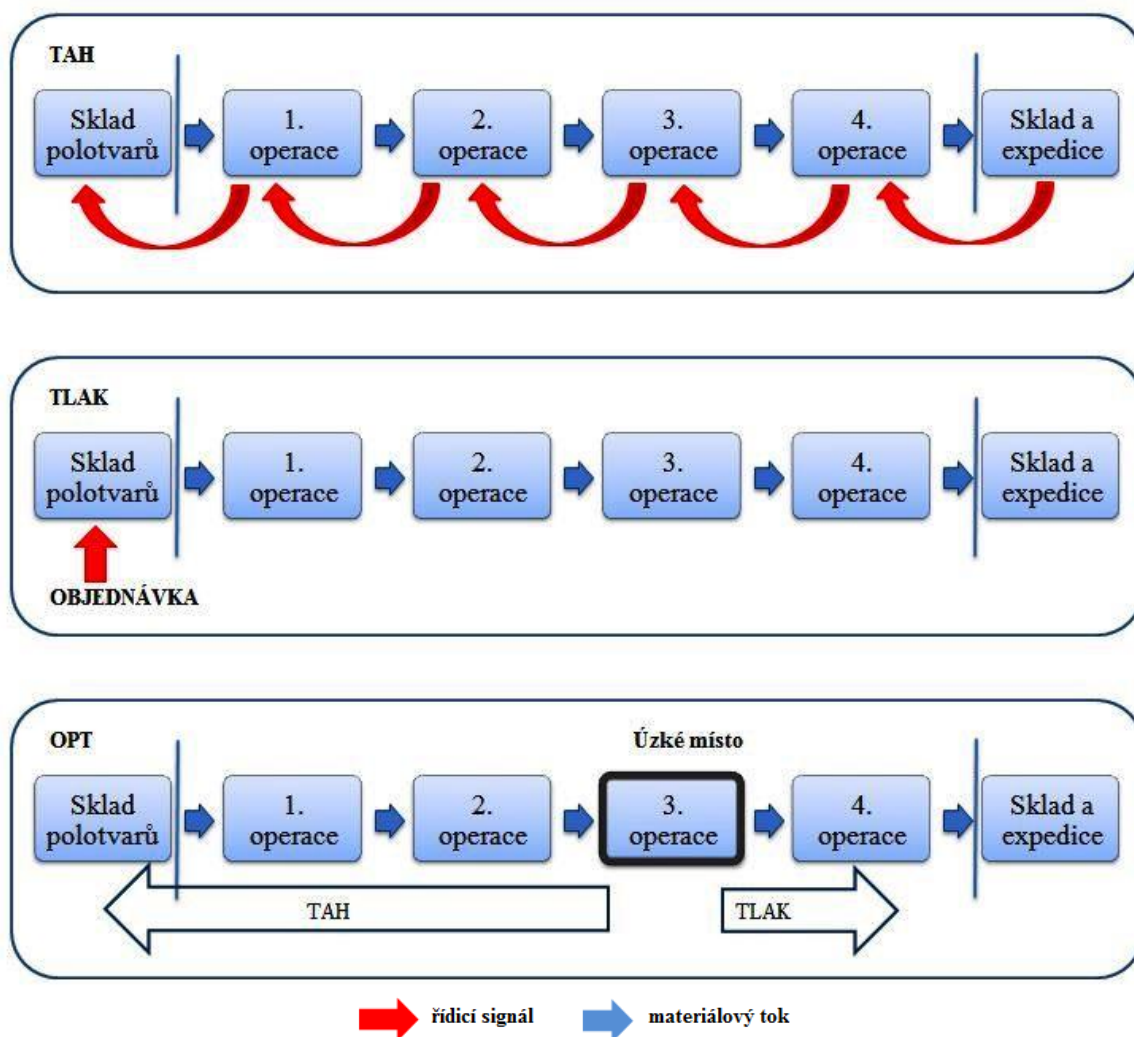


### Systém tlaku

Systém tlaku se využívá v zakázkové výrobě, kdy na základě objednávky od zákazníka je produkt či výrobek dotlačen až k zákazníkovi, viz obr. 2.2. Princip systému tlaku předpokládá využití denního plánu výdeje. Tlak v procesu nastává, před úzkým místem, před kterým se hromadí zásoby z předcházejícího pracoviště s větší kapacitou. K řízení výroby touto metodou bývá použit software pro plánování potřeb materiálu- MRP I, MPR II (Material Requirement Planing) nebo pro plánování statistického řízení zásob- SIC (Statistic Inventory Control) [5,10].

### Metoda OPT

Metoda je založena na vyvažování toku produktů, ne kapacit. Ve výrobě jsou identifikována „úzká místa“, která ovlivňují celý výrobní systém a zásoby, viz obr. 2.2. V této metodě je věnována pozornost prioritám, úzkým místům, velikosti výrobních dávek apod. [5,10].

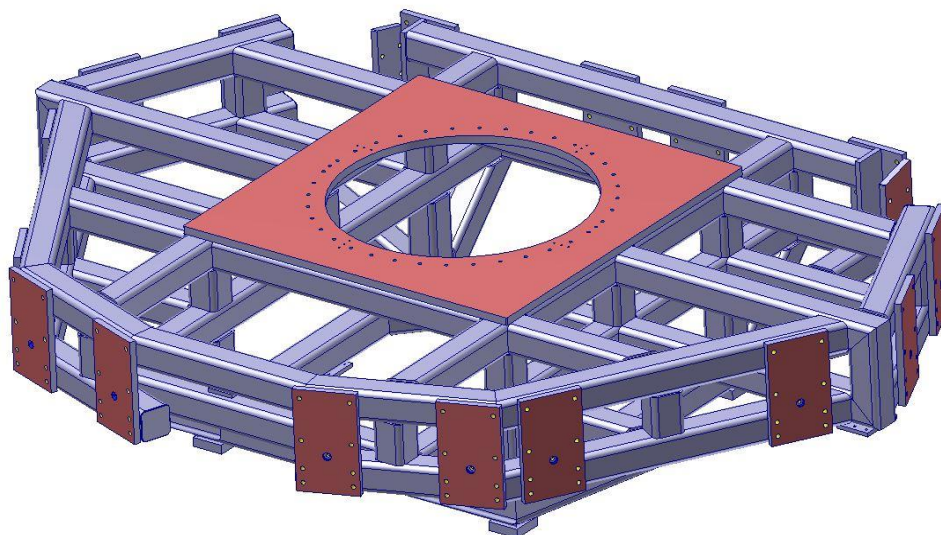


Obr. 2.2 Řízení výrobního procesu [5].



## 2.6 Současný stav řízení zakázkové výroby

Firma STT SERVIS, s. r. o. se zaměřuje na výrobu přípravků pro robotická pracoviště, otočných stolů, paletové systémy, výrobu svařenců jednoúčelových strojů a ocelových konstrukcí na základě výkresové dokumentace zákazníka, např. viz obr. 2.3.



Obr. 2.3 Svařenec přípravku pro robotické pracoviště.

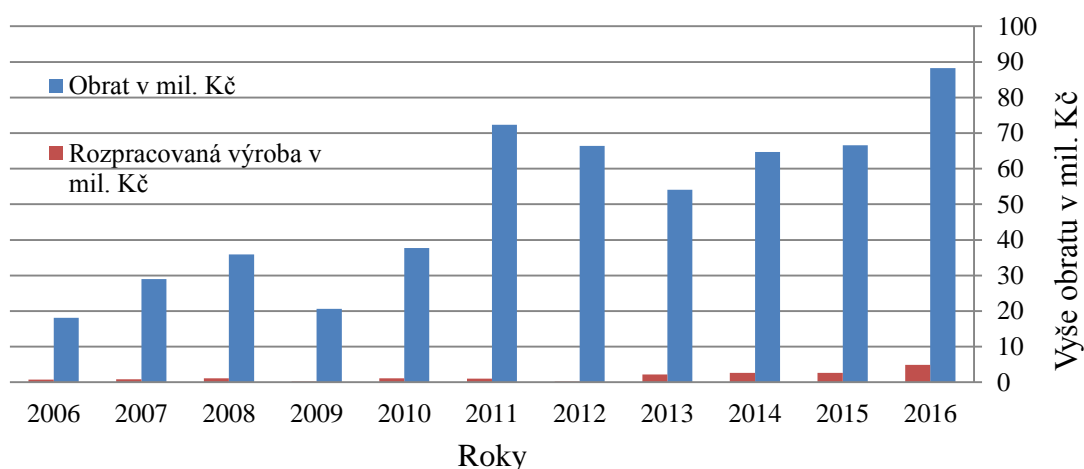
### 2.6.1 Růst a rozvoj společnosti

V posledních 5 letech došlo k několikanásobnému zvětšení firmy a původní řízení výrobního procesu bylo nedostačující. V tab. 1 je vidět, jak se obrat firmy se několikanásobně zvýšil. Společně s růstem firmy se zvyšoval počet zakázek, byly zvyšovány výrobní kapacity zakoupením nových strojů, a tím bylo spojené zvyšování počtu zaměstnanců. Celý výrobní proces, logistika a plánování bylo řízeno pouze klasickými „off-line“ metodami na základě porad, poznámek a zkušeností řídicích pracovníků firmy. Tento systém byl již nedostačující a nastával problém s řízením výroby a plánováním kapacit. Bylo nutné navrhnout systém, který by pomocí počítačové podpory značně zjednodušil celý proces a připravil firmu na další expanzi.

Tab. 1 Vývoj obratu v posledních 10 letech existence firmy na trhu.

Roky	Obrat v mil. Kč	Rozpracovaná výroba v mil. Kč
2016	88, 230	5, 200
2015	66, 619	2, 677
2014	64, 654	2, 635
2013	54, 057	2, 225
2012	66, 382	0,227
2011	72, 354	0,993
2010	37, 699	1, 125
2009	20, 633	0,215
2008	35, 947	1, 075
2007	29, 014	0,858
2006	18, 117	0,781

### Vývoj obratu

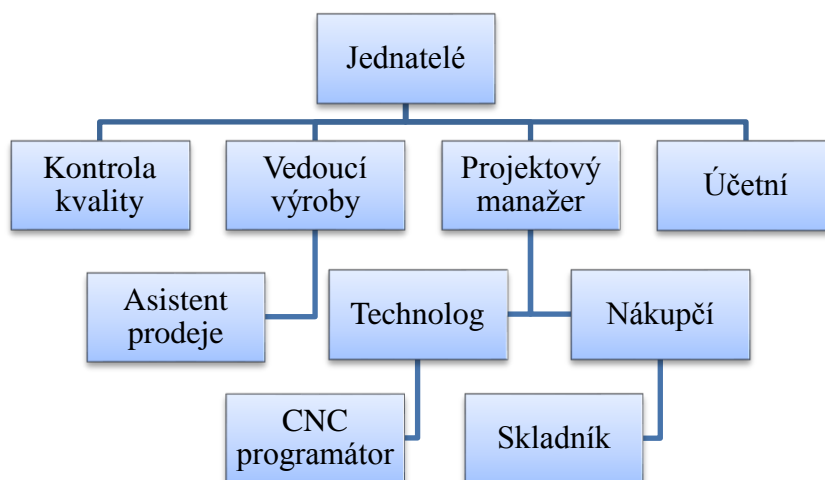


Obr. 2.4 Grafické znázornění vývoje obratu v posledních 10 letech.

Na obr. 2.4 je vidět růst obratu firmy STT SERVIS, s. r. o. Od samého začátku byl obrat vyšší každým rokem. Proto se v roce 2008, těsně před krizí, objednala první CNC horizontální vyvrtávačka od firmy TOS Varnsdorf. V roce 2009 je vidět patrný vliv krize, kdy během 1. čtvrtletí poklesly zakázky pro zámečnickou výrobu o téměř 80%. Tento obrovský propad byl v dalších čtvrtletích alespoň částečně vykompenzován uvedením do provozu CNC horizontální vyvrtávačky. Tato okolnost obrat podržela ve výši 20 mil. Kč. Po odstoupení krize byl postupný rozvoj. Roky 2011 a 2012 byly ovlivněny spoluprací s firmou TENZO, kdy firma STT SERVIS, s. r. o. byla výhradním dodavatelem spotřebního materiálu do této firmy. Od roku 2013 byla tato spolupráce ukončena a je vidět, že i přes tento fakt obrat dále postupně rostl.

#### 2.6.2 Organizační struktura společnosti

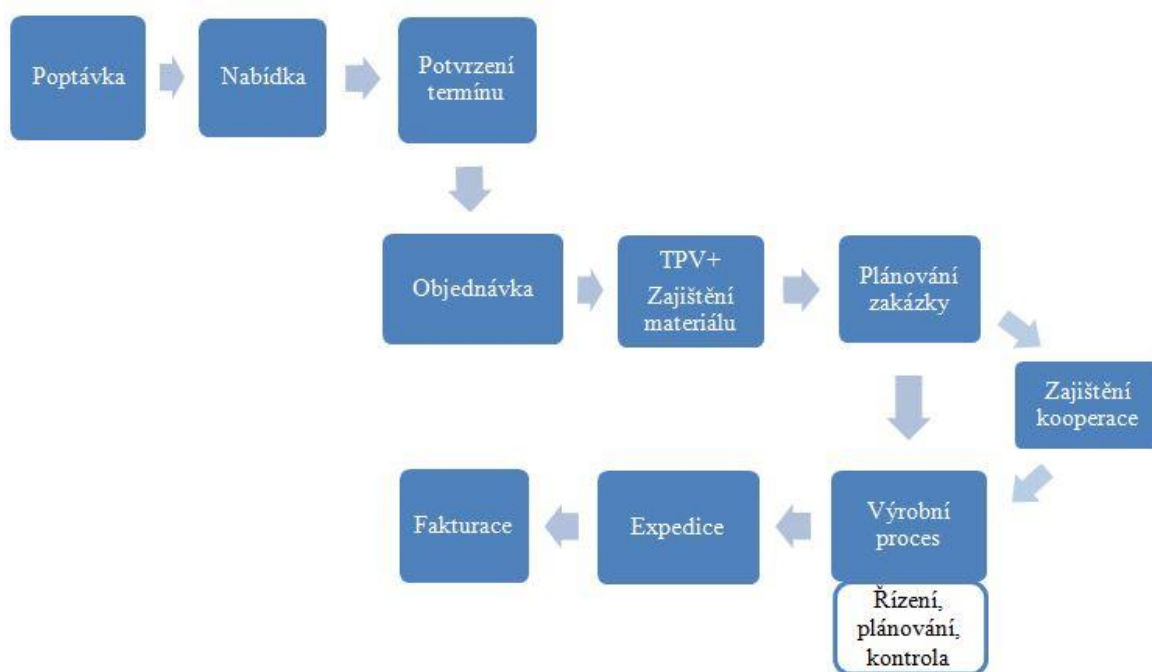
Organizační struktura společnosti, viz obr. 2.4 zachycuje vazby mezi jednotlivými pracovními pozicemi. Z těchto vazeb se vychází nejen pro řízení lidských zdrojů, ale i pro určení nadřízenosti, podřízenosti, pravomocí a odpovědnosti. Dále z organizační struktury vyplývají vztahy mezi rozhodováním a schvalováním [11].



Obr. 2.4 Organizační struktura společnosti STT SERVIS, s.r.o.

### 2.6.3 Procesní řízení společnosti

Firma STT SERVIS, s.r.o. se zabývá zakázkovou strojní výrobou (přesným strojním obráběním kovů a výrobou přesných dílů strojírenského charakteru). Výroba je organizována formou zakázek na základě objednávek od jednotlivých zákazníků. Pro podporu administrativních procesů užívá informační systém POHODA a běžné kancelářské nástroje sady Microsoft Office. Nyní je ve firmě řízen výrobní proces bez informačního systému, který by pokryl obchodní a výrobní procesy. Systémově není pokryta administrace poptávek, zpracování nabídek, kalkulace, přípravu, plánování, řízení a odvádění výroby. Aktuálně není aplikována skladová evidence, je zde pouze evidence některých materiálů. Jak již bylo uvedeno dříve, v kap. 1.3 Certifikace, tak společnost STT SERVIS, s. r. o. obhájila jakost řízení procesů a dodržování pracovních postupů získáním certifikátu managementu kvality podle mezinárodní normy ČSN EN ISO 9001. Na obr. 2.5 je znázorněn výrobní proces bez podpory integrovaného informačního systému. Dále v tab.1 je popsán hlavní výrobní proces výrobní zakázky bez systémového pokrytí.



Obr. 2.5 Procesní diagram současného výrobního procesu.

Tab. 1 Tabelárně vyjádřené činnosti výrobního procesu výrobní zakázky.

Krok	Vstup	Činnost	Odpovídá	Výstup
1.	Poptávka, požadavek zákazníka	Seznámení se s poptávkou/ projektem, upozornění na speciální technologie, vytvoření a zaslání cenové nabídky zpravidla elektronickou formou.	Asistent prodeje, vedoucí výroby	Cenová nabídka
2.	Prodejní objednávka	Seznámení se s projektem, přezkoumání požadavků zákazníka, upozornění na speciální technologie, založení objednávky a vytvoření výrobní zakázky. <u>Přezkoumání podléhá:</u> výkresová dokumentace, kusovník, CAD data, povrchová úprava, termín dodání a platební a dodací podmínky. <u>Přezkoumání dále zahrnuje ověření zdrojů ke splnění zakázky:</u> materiálové zabezpečení výroby, výrobní kapacity, kvalifikace zaměstnanců další požadavky, které je potřebné vyjasnit a zákazník je neuvedl. <u>Záznamem o přezkoumání je:</u> odeslání potvrzené objednávky zákazníkovi zpravidla mailem.	Projektový manažer/ technolog	Výrobní zakázka, potvrzená objednávka, zakázkový list
3.	TPV	<u>Příprava zakázky:</u> vytisknutí a schválení výrobní dokumentace, zpracování výrobního postupu, rozpad materiálového kusovníku, vydání průvodek, rozeslání poptávek po materiálu a polotovarech, zpracování lakovacího protokolu, vytvoření řezných plánů pro dělení hutního mat., vydání rozměrového protokolu. <i>Pozn.: na výkres uvádí další informace:</i> překlady textu nebo další technologické požadavky.	Technolog	Výrobní dokumentace, postupy, svařovací předpisy, lakovací protokoly, řezné plány.

Krok	Vstup	Činnost	Odpovídá	Výstup
4.	Nákup	<u>Nákup materiálu, polotvarů, surovin a zboží:</u> zpracování přijatých nabídek od dodavatelů, vyhodnocení cen a termínů dodání, volba dodavatelů, vystavení objednávek.	Nákupčí	Nákupní objednávka, hodnocení dodavatelů.
5.	Příjem zboží	Kontrola množství a jakosti dodaného zboží, manipulace a uložení do skladu. V případě neshody, komunikace s dodavatelem.	Skladník	Potvrzený dodací list, příjemka na sklad.
6.	Výroba	Vlastní výroba, realizační proces, přeměna vstupů (materiálu) na výstupy (produkty). Kontrola a dodržování výrobních postupů. Řízení, organizování a plánování výrobních kapacit. Plnění výrobních objednávek z hlediska nastavených termínů a kvality. Pravidelná kontrola parametrů výrobního procesu. Mezioperační kontrola.	Vedoucí výroby, kontrolor kvality	Produkt, výrobek.
7.	Expedice	Balení, uskladnění dílu na paletě nebo přepravce, identifikace dílů podle přání zákazníka, např. štítkem.	Kontrolor kvality	Podklady pro fakturaci, dodací list
8.	Fakturace	Vystavení a zaslání faktury zákazníkovi. Ukončení zakázky, archivace.	Účetní	Faktura

K celému výrobnímu procesu je současně využíván ekonomický a účetní program POHODA od společnosti STORMWARE s.r.o., který zachycuje pouze oblast ekonomiky a účetnictví. Informační systém POHODA je oborově neutrální, umožňuje vést účetnictví, daňovou evidenci, administrativní procesy a je přizpůsoben plátcům i neplátcům DPH. Kromě jiného podporuje import a export dat, elektronickou fakturaci. POHODA kombinuje přehledné uživatelské prostředí a jednoduché ovládání s funkcemi a možnostmi, které ocení uživatelé. POHODA obsahuje evidenci podpůrných agend výroby jakožto poptávky, nabídky, objednávky, ale i částečnou evidenci skladů [12].

#### Současný proces ve výrobě:

Po zpracování TPV a zajištění materiálu je zakázka zadána do výroby, kde si vedoucí pracovníci určují a přerozdělují zakázky mezi pracovišti. Tento proces je silně operativní, ale velmi náchylný na výpadek lidského faktoru.



## 2.6.4 Průběh zakládání zakázky v současném stavu

### Průběh po obdržení objednávky:

Při obdržení objednávky od zákazníka je založena výrobní zakázka. Tato zakázka je založena na několika místech, aby byly dodrženy budoucí potřeby práce se zakázkou. Také bylo nutné zakázku rozeznat z důvodu pozdější fakturace, jestli je to zakázka kooperační, tedy pouze jen na opracování dílů, kdy polotvary si dodává zákazník a nebo jestli je to zakázka výrobní, kdy se jedná o kompletní výrobu včetně zajištění potřebných polotvarů).

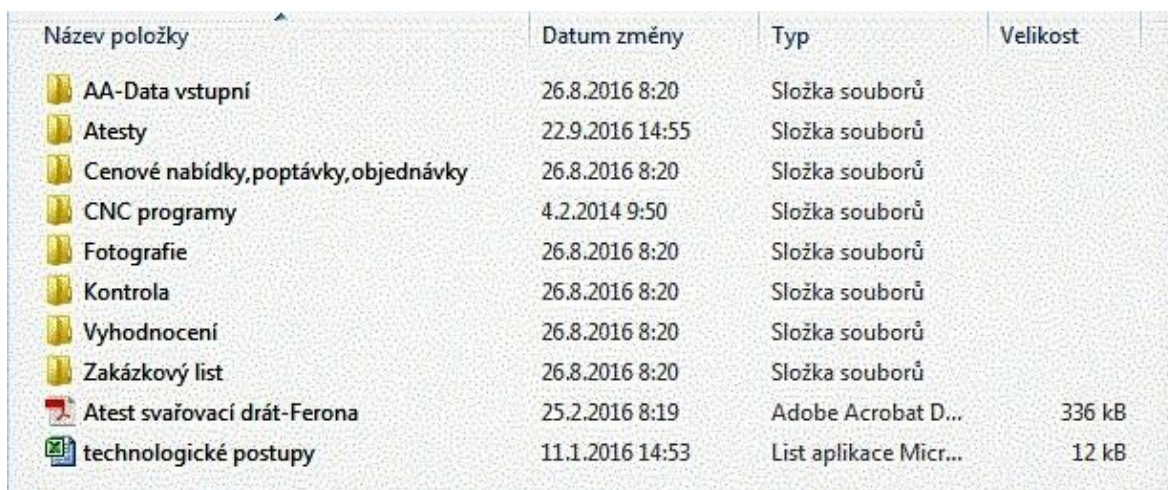
- První místo, kam se založí zakázka je „kniha zakázek“, viz obr. 2.6, jedná se o papírový zápisník s tvrdými deskami. Zde se také přijaté objednávce přiřadí číslo zakázky v daném roce.

Formát čísla, např. „1710056“, je dán rokem (první dvojčíslí), identifikátor jedinečnosti dokladu (druhé dvojčíslí) a pořadovým číslem (třetí trojčíslí), které vždy další chronologicky seřazené číslo ve sloupci od „001-xxx“.

Č. ZAKÁZKY	FIRMA	FAKTURACE	PŘEDMET	DATUM PŘÍJMU	POŘÍDIOVÉ DATUM EXPEDICE	SEUTERNE DATUM EXPEDICE	VZ	POZNÁMKA
1710193	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90049022 3+3	4.4.2014	2.5.2014			
1710194	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90048896 4+4	4.4.2014	2.5.2014			
1710195	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90049021 4+4	4.4.2014	15.5.2014			
1710196	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-9004944P 2ks	4.4.2014	14.5.2014			
1710197	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90049488 1ks	4.4.2014	13.5.2014			
1710198	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90049467 2+2	4.4.2014	13.5.2014			
1710199	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90049962 2+2	4.4.2014	14.5.2014			
1710200	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90049622 1+1	4.4.2014	14.5.2014			
1710201	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90049458 5+1+1	4.4.2014	14.5.2014			
1710202	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90050046 1ks	4.4.2014	4.6.2014			
1710203	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90050080 1ks	4.4.2014	4.6.2014			
1710204	EBZ		výroba dílů 5200499984	12.4.2014	3.5.2014			
1710205	HELLER		výroba dílů 4+9ks	12.4.2014	9.6.2014			
1710206	EBZ		výroba dílů 5200499456	12.4.2014	10.5.2014			
1710207	EBZ		výroba dílů 5200499428	12.4.2014	28.5.2014			
1710208	TVODA		výroba dílů T4 109	12.4.2014	9.6.2014			
1710209	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90050656 1+4+4	12.4.2014	21.6.2014			
1710210	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90050848 5+2+2	12.4.2014	4.6.2014			
1710211	EBZ		výroba dílů 5200200249	12.4.2014	24.5.2014			
1710212	EBZ		výroba dílů 5200200202	12.4.2014	22.5.2014			
1710213	EBZ		výroba dílů 5200200244	12.4.2014	22.5.2014			
1710214	EBZ		výroba dílů 5200200450	12.4.2014	29.5.2014			
1710215	HELLER		výroba dílů 1ks	12.4.2014	12.5.2014			
1710216	EBZ		výroba dílů 5200200464	12.4.2014	23.5.2014			
1710217	TONSTAV		výroba dílů	12.4.2014				
1710218	EBZ		výroba dílů 5200201066	12.4.2014	24.5.2014			
1710219	EBZ		výroba dílů 5200201140	12.4.2014	25.5.2014			
1710220	WINDMÖLLER		výroba dílů BXA-90050829 1ks	12.4.2014	3.4.2014			
1710221	EBZ		výroba dílů 5200201184	12.4.2014	23.5.2014			
1710222	NFI		výroba dílů 5200201484	12.4.2014	16.5.2014			
1710223	EBZ		výroba dílů 5200201484	12.4.2014	29.5.2014			
1710224	EBZ		výroba dílů 5200204066	12.4.2014	22.5.2014			

Obr. 2.6 Kniha zakázek.

- Druhé místo založení, již s přiřazeným číslem zakázky, je založena složka ve Windows Explorer (Průzkumník) na určitém místě firemního serveru. Složka v Průzkumníku je přednastavena jako šablona, která se kopíruje a ve které je již přednastavená struktura složek, viz obr. 2.7. Struktura složek je intuitivní a všichni pracovníci vědí, kam patříčná data ukládat. Je to velmi rychlý, jednoduchý a přehledný systém, co se týče správy dat (složek a souborů) s využitím Windows Explorer (Průzkumníku).



Název položky	Datum změny	Typ	Velikost
AA-Data vstupní	26.8.2016 8:20	Složka souborů	
Atesty	22.9.2016 14:55	Složka souborů	
Cenové nabídky, poptávky, objednávky	26.8.2016 8:20	Složka souborů	
CNC programy	4.2.2014 9:50	Složka souborů	
Fotografie	26.8.2016 8:20	Složka souborů	
Kontrola	26.8.2016 8:20	Složka souborů	
Vyhodnocení	26.8.2016 8:20	Složka souborů	
Zakázkový list	26.8.2016 8:20	Složka souborů	
Atest svařovací drát-Ferona	25.2.2016 8:19	Adobe Acrobat D...	336 kB
technologické postupy	11.1.2016 14:53	List aplikace Micr...	12 kB

Obr. 2.7 Struktura složky zakázky ve Windows Explorer (Průzkumník).

#### **Legenda k obr.:**

*AA-vstupní data-* zde je ukládána výrobní dokumentace, objednávka od zákazníka a důležitá korespondence týkající se zakázky. Sem se ukládají i průvodky.

*Atesty-* zde příslušné materiálové atesty k objednaným polotvarům k zakázce, které jsou následně zasílány zákazníkovi.

*Cenové nabídky, poptávky, objednávky-* zde jsou z informačního programu POHODA ukládány vygenerované nákupní poptávky a objednávky pro nákup materiálu. Do složky *nabídky* se ukládají přijaté nabídky od dodavatelů.

*CNC programy-* zde programátor vytváří a ukládá CNC programy generované z CAM softwaru.

*Fotografie-* zde jsou ukládány fotografie hotových výrobků, z průběhu výroby, z upnutí obráběných dílů na stroji.

*Kontrola-* zde jsou ukládány protokoly o měření hotových výrobků, dále také protokol o shodě a jiné dokumenty spojené a kontrolou

*Vyhodnocení-* zde jsou vytvářeny a ukládány vyhodnocení zakázky, buď položkově nebo celkově.



- Třetí místo, kde je objednávka a zakázka založena, již s přiřazeným číslem zakázky, je informační a účetní program POHODA, viz obr. 2.8. Zde se vytvoří v agendě *přijatých objednávek* nová přijatá objednávka. Ve skutečnosti je přiřazena zakázka k přeepsané objednávce od zákazníka, včetně ceny, dodacího termínu a dalších specifik, co se týče lakování, protokolu o vizuální zkoušce svárů a jiné.

* X	Doklad	Datum	Číslo	Firma	Text	Celkem	Vyřizeno	Přeneseno	Trvalý doklad	Zakázka
626	4500036695	09.09.16	162500574	ThyssenKrupp System Engineering S.A.S.	Objednávka:	65 793,70	☑	☑	☐	1610343
627	4716h100	09.09.16	162500575	UNEX a.s.	Objednávka:	180 338,00	☑	☑	☐	1610344
628	160358	09.09.16	162500576	CUTCO a.s.	Objednávka:	3 872,00	☑	☑	☐	1610345
629	8134523	09.09.16	162500577	SEUTHE GmbH	Objednávka:	426 916,00	☑	☑	☐	1610346
630		12.09.16	162500578	CUTCO a.s.	Objednávka:	8 433,00	☑	☑	☐	1610345
631	e-mail	12.09.16	162500579	Marek Pospíšil	Objednávka:	15 712,13	☑	☑	☐	1610002
632	161326	12.09.16	162500580	N.F.I. METALL s.r.o.	Objednávka:	169 400,00	☑	☑	☐	1610347
633	telefonicky 13.9.2016	14.09.16	162500581	BIOMAC Ing. Černý s.r.o.	Objednávka:	8 833,00	☑	☑	☐	1610001
634	4002785	14.09.16	162500582	IMM Maschinenbau GmbH	Objednávka:	6 755,00	☑	☑	☐	1610349
635	3f0-3500146031	14.09.16	162500583	ThyssenKrupp System Engineering GmbH	Objednávka:	98 190,68	☑	☑	☐	1610350
636	160365	14.09.16	162500584	CUTCO a.s.	Objednávka:	12 632,00	☑	☑	☐	1610351
637	160362	14.09.16	162500585	CUTCO a.s.	Objednávka:	199 650,00	☑	☑	☐	1610352
638	160363	15.09.16	162500586	CUTCO a.s.	Objednávka:	28 752,00	☑	☑	☐	1610353
639	BZA-90043777	15.09.16	162500587	BSW Machinery s.r.o.	Objednávka:	1 294,00	☑	☑	☐	1610354
640	3f0-3500146265	15.09.16	162500588	ThyssenKrupp System Engineering GmbH	Objednávka:	193 228,75	☑	☑	☐	1610355
641	5200171930	15.09.16	162500589	EBZ SysTec GmbH	Objednávka:	22 836,13	☑	☑	☐	1610357
642	3f1-3500146221	15.09.16	162500590	ThyssenKrupp System Engineering GmbH	Objednávka:	161 609,50	☑	☑	☐	1610356
643	5200171929	15.09.16	162500591	EBZ SysTec GmbH	Objednávka:	22 836,13	☑	☑	☐	1610358
644	5200171465	15.09.16	162500592	EBZ SysTec GmbH	Objednávka:	30 673,38	☑	☑	☐	1610359
645	16 MSVS 0006	15.09.16	162500593	Vrani stavby s.r.o.	Objednávka:	42 350,00	☐	☑	☐	1610125
646	09/16	15.09.16	162500594	TOKO AGRI a.s.	Objednávka:	141 812,00	☑	☑	☐	1610002
647	e-mailem 14.9.2016	15.09.16	162500595	Jakub Pospíšil	Objednávka:	32 278,00	☑	☑	☐	1510002
648	2016HM045	15.09.16	162500596	HELLER METALLTECHNIK	Objednávka:	297 275,00	☑	☑	☐	1610360
649	2016HM045	15.09.16	162500597	HELLER METALLTECHNIK	Objednávka:	585 091,25	☑	☑	☐	1610360
650	2016HM045	15.09.16	162500598	HELLER METALLTECHNIK	Objednávka:	532 392,50	☑	☑	☐	1610360
651	161351	19.09.16	162500599	N.F.I. METALL s.r.o.	Objednávka:	0,00	☑	☑	☐	1610361
652	8134534	19.09.16	162500600	SEUTHE GmbH	Objednávka:	4 594,25	☑	☑	☐	1610348
653	8134533	19.09.16	162500601	SEUTHE GmbH	Objednávka:	422 400,75	☑	☑	☐	1610348
654	5200172473	20.09.16	162500602	EBZ SysTec GmbH	Objednávka:	114 564,80	☑	☑	☐	1610362
655	2016-11099	20.09.16	162500603	E. Reitz Natursteintechnik	Objednávka:	22 912,96	☑	☑	☐	1610363

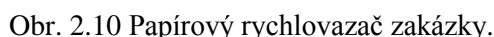
Obr. 2.8 Náhled do prostředí informačního programu POHODA.

- Čtvrté místo, kam je zakázka založena je soubor tabulkového procesoru Microsoft Office Excel, je to elektronická obdoba *knihy zakázek*, viz obr. 2.9, kde každý řádek reprezentuje příslušnou zakázku. V každém řádku se zakázkou jsou data, která jsou potřebná pro organizování, plánování a řízení výroby. Jedná se o data s informacemi o stavu materiálového vykrytí, v jakém stavu výroby se zakázka nachází, jaká bude povrchová úprava, kdy bude termín dodání k zákazníkovi, stav fakturace aj. Tato tabulka musí být denně aktualizována a využívá se pro organizování výroby. Pro každého řídicího pracovníka poskytuje přehled nad fází každé zakázky. Nevýhodou této tabulky je, že data a sběr informací jsou zapisovány ručně. A to buď na každodenní poradě nebo individuálně každým pracovníkem, který zaznamená posun či změnu zakázky. Tabulka obsahuje následující data: *číslo zakázky, zákazník, předmět zakázky, doplňující informace, rámcový technologický postup, způsob lakování*.



Obr. 2.9 Tabulka Excel pro přehled zakázek.

- Za páté je založena papírová složka- rychlovazač viz obr. 2.10, kam jsou zakládány všechny vytištěné dokumenty. V první řadě objednávka, kupní smlouva a dále se zde zakládají všechny vytištěné písemnosti spojené se zakázkou (nabídky, dodací listy, průvodky vrácené z výroby, protokoly o měření a jiné).



*Shrnutí, proč je potřeba zakládat zakázku na tolika místech:*

1. ***Kniha zakázek-*** umožňuje rychlý přehled založených zakázek bez použití počítače. Nepodléhá ztrátě dat při výpadku serveru nebo elektrické energie. Rychlá kontrola vyfakturovaných zakázek, díky barevnému značení.
2. ***Složka v Windows Explorer (Průzkumník)-*** místo na serveru dostupné několika uživatelům v jeden okamžik. Levné, přehledné a jednoduché řešení pro správu všech dat každé zakázky.
3. ***Informační a účetní program POHODA-*** zde je zakázka založena z důvodů obchodní stránky dané zakázky. Vytvoření nabídky, poptávky, objednávky na materiál a v poslední fázi fakturace zakázky.
4. ***Tabulka v Excelu-*** soubor poskytující vedoucím pracovníkům informace k organizování, plánování a řízení výroby a zakázek.
5. ***Rychlovazač-*** papírová složka, která slouží pro zakládání písemností spojené se danou zakázkou. Také nepodléhá ztrátě dat. Slouží jako podklad pro fakturaci zakázky.

### Průběh činností po založení zakázky

Po založení zakázky jsou vytištěny výrobní výkresy, které jsou předány technologovi, který nadefinuje technologii výroby do **tabulky v Excelu**. Dále vytvoří poptávku na materiál v **informačním programu POHODA**, poptávku vygeneruje do patřičné **složky v průzkumníku** a e-mailovým klientem rozešle dodavatelům pro vytvoření jejich nabídky. Po obdržení nabídky ji uloží do správné **složky v průzkumníku**. Po vyhodnocení nabídek dodavatelů a objednání materiálu, musí manuálně tuto informaci zapsat do **tabulky v Excelu**. Dále po přijetí materiálu na sklad se musí opět tato informace zapsat. A takových informací je každý den nespočetně mnoho a udržet všechny data v tabulce aktuální není jednoduché.

### **2.6.5 SWOT analýza řešení**

Pomocí SWOT analýzy je možné zjistit, jak je společnost připravena na implementaci a další rozvoj. V tab. 2 je rekapitulace silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb společnosti STT SERVIS, s. r. o. Nad souborem těchto faktorů je možné analyzovat patřičné důsledky.

Tab. 2 SWOT analýza současné stavu

<b>Silné stránky</b>
Zadávání vstupních dat jednotným způsobem
Operativní reakce na požadované změny ve výrobě v souladu s požadavkem zákazníka
Přehledné srovnání plánovaných vstupů s realizovanými vstupy
Vysoká profesní kvalifikace zaměstnanců a jejich nízká fluktuace
Pružný projektový management při zajišťování a realizaci zakázek
Nízké fixní a režijní náklady
Stabilní síť dodavatelů materiálu a služeb
Znalost prostředí
Trvalý kapacitní přetlak poptávky
<b>Slabé stránky</b>
Získání dostatečně kvalifikovaných pracovníků
Časová náročnost zadávání vstupů
Plánování a organizování závislé pouze na lidském faktoru
Nevhodné plánování výrobního procesu
Nedostatek zpětných informací z výroby
Nevhodné podmínky pro další rozvoj
Dohled nad kvalitou výroby
Nevyužití možných výrobních kapacit
Vysoké investiční náklady
<b>Příležitosti</b>
Zvýšení přehledu kapacitní vytíženosti
Možnost zajištění včasné a kvalitní výroby
Včasný rozvoj informační technologie
Vytvoření podmínek pro trvale udržitelný ekonomický rozvoj
Možnost standardizace výrobních postupů
Možnost čerpání podpory z fondů EU
Možnost využití historie zakázek pro vytváření cenových nabídek

**Hrozby**

Náhlá změna kurzu EUR/CZK

Konkurenční společnosti, jejich technologické vybavení

Výkyvy v ekonomických cyklech, pokles poptávky po výrobcích

Ukončení podnikatelské činnosti dodavatele informačního systému

Neochota zaměstnanců se přizpůsobit informačnímu systému

SWOT analýza prokázala připravenost firmy STT SERVIS, s.r.o., na realizaci implementace nového informačního systému a nutnost jeho implementace. Ze SWOT analýzy vyplynuly následující strategické kroky, které přispějí k lepší pozici firmy na trhu:

- nákup informačního systému pro sledování realizace zakázek, snadnější identifikaci úzkých míst pro posílení konkurenceschopnosti firmy,
- nutnost věnovat se zaměstnancům pracujícím s IS a technologům, zvyšovat jejich vzdělávání, motivaci,
- investice do rozvoje firmy,
- zvýšení produktivity práce,
- posílení spolupráce se stávajícími odběrateli i možnosti navázání spolupráce s novými odběrateli.

### 3 NÁVRH VARIANT INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Současný stav řízení výroby byl řešen přes tabulkový procesor Microsoft Office Excel, kde se aktuální data musela manuálně každý den, každou hodinu nebo na konci směny aktualizovat. Toto řešení z hlediska dalšího rozvoje bylo nevyhovující. Další nevyhovující okolností bylo, že řízení a organizování výrobního systému bylo velmi závislé na lidském faktoru, konkrétně na vedoucích pracovnících společnosti. Při jakékoliv nepřítomnosti řídících pracovníků se výrobní systém pomalu zastavoval.

Po letitých zkušenostech jednatelů firmy bylo strategicky rozhodnuto o investici na zakoupení a implementování podnikového informačního systému- ERP. ERP je zkratka z anglických slov Enterprise Resource Planning – neboli Plánování podnikových zdrojů. ERP je komplexní software, který dokáže provázat a řídit všechny firemní procesy (evidenci dokladů, majetku a smluv, organizování a plánování výroby, účetnictví, evidenci docházky, zpracování mezd, personalistiku).

Při určování cílů a požadavků, které má nový ERP systém splňovat, byla zpracována poptávka. Cílem byl nový informační systém, který by odstranil nejen problém s nedostatečným řízením a plánováním výroby, ale zjednodušil by práci technickým a administrativním pracovníkům, jakož i vedoucím pracovníkům. Dalším požadavkem bylo, aby došlo k lepší evidenci mzdových podkladů a nákladů na práci za jednotlivé zakázky na úrovni evidence práce jednotlivých pracovníků. Volba nového ERP systému je důležitým rozhodnutím. Vybraný systém musí být efektivním nástrojem, který podpoří konkurenceschopnost, efektivitu a vnitřní procesy společnosti.

#### 3.1 Základní požadavky na informační systém

Představa, co by všechno měl nový informační systém zahrnovat byla rozsáhlá. Proto byly vytyčeny očekávané přínosy v jednotlivých procesech výroby a vypsáno výběrové řízení na dodavatele informačních technologií. Tyto přínosy by měl v dnešní době splňovat téměř každý informační systém.

Očekávané přínosy od nového informačního systému:

- **Integrace v rámci všech podnikových procesů**- pro plné využití informačního systému, je nezbytné provázat všechny klíčové firemní procesy, od plánování a organizování až po výrobu a konečné zaúčtování transakcí.
- **Zvýšit celkovou výkonnost firmy**- zvýšením výkonu ve všech oblastech- finance, personalistika, výroba a prodej, marketing a prodej.
- **Sloučit všechna firemní data**- v rámci integrace sloučit a provázat všechny dílčí data z jednotlivých souborů a tabulek všech pracovníků.
- **Automatizace**- automatizace dílčích firemních procesů zvyšuje rychlost a účinnost procesů a snižuje náchylnost k chybám v jednotlivých procesech. To zvyšuje výkon celé firmy.
- **Standardizace**- standardizace procesů přináší zastupitelnost pracovníků
- **Zamezit zdvojení informací**- poskytnutí jednotných dat a stejných informací napříč celou firmou, on-line pro všechny pracovníky.
- **Kvalitní podklady pro rozhodování**- vytváření komplexních finančních a manažerských reportů. Provádět celkovou analýzu fungování organizace.

- ***Možnost napojení na docházkový systém-*** podklady pro mzdové účetnictví.
- ***Pravomoc a odpovědnost-*** schopnost nastavení delegace pravomocí a odpovědností v každém procesu na konkrétní osoby formou uživatelských práv.
- ***Kompletní dohledatelnou-*** v celém výrobního procesu a to jak časového, tak i personální hlediska. Dále dohledatelnost konkrétního kusu materiálu a spotřeby času a prostředků.
- ***Kontrola nákladovosti/ziskovosti-*** konkrétního výrobku nebo zakázky.

### 3.2 Hlavní kritéria výběrového řízení

Předmětem výběrového řízení byl integrovaný informační systém, který by sjednotil celofiremní pohled na vše, co se v jednotlivých firemních procesech děje. Výběrové řízení bylo vypsáno a vyvěšeno na patřičné místo. Byly stanoveny hlavní priority výběru budoucího dodavatele. A to:

- dostatečná variabilita informačního systému,
- otevřenost řešení na míru,
- zkušenosti dodavatele s podobnými projekty,
- pobočka dodavatele v dosahu 50 km (i přes dnešní možnosti vzdáleného přístupu je osobní konzultace často přínosnější),
- implementace informačního systému dodavatelem,
- cena informačního systému.

Dále byly stanoveny základní požadavky na nový informační systém. Tyto požadavky nebyly nijak speciální, lze říci, že jsou to standardní funkce, které by měl v dnešní době splňovat téměř každý informační systém. Následující požadavky na informační systém byly rozčleněny do kategorií podle jednotlivých procesů firmy.

#### **Základní požadavky:**

1. *Procesní řízení firemních procesů*
  - A. Procesní řešení podle interních směrnic pomocí nástroje workflow.
2. *Prodej*
  - A. Řešení evidence cenových poptávek.
    - I. Evidence všech došlých poptávek.
  - B. Řešení evidence cenových nabídek.
    - I. Detailní příprava rozpočtu nabídky.
    - II. Odesílání nabídek elektronicky.
  - C. Řešení evidence prodejních objednávek.
    - I. Odeslání potvrzení objednávky elektronicky.
    - II. Řízení a vyhodnocení stavu objednávky.
    - III. On-line vyhodnocení zakázek.
    - IV. Hlídní rozpočtu plánu oproti skutečnosti výroby.
    - V. Příjem hotových výrobků z výroby.
    - VI. Výdej hotových výrobků k prodeji.
    - VII. Fakturace prodejní objednávky.

### 3. *Technická příprava výroby- TPV*

- A. Tvorba technologických postupů.
- B. Rozpad kusovníku nad jednotlivým výrobkem.
- C. Databáze vzorových technologických postupů.
- D. Databáze pracovišť.
- E. Databáze s hutními profily.

### 4. *Nákup*

- A. Automatická tvorba cenových poptávek nákupu materiálu z rozpadu kusovníku výrobní dokumentace výrobní zakázky.
- B. Automatická tvorba nákupních objednávek nákupu materiálu z rozpadu kusovníku výrobní dokumentace výrobní zakázky.
- C. Příjem materiálu na sklad pomocí externího snímače čárových kódů na základě vystavených objednávek materiálu.
- D. Automatická tvorba cenových poptávek pro objednání kooperace na základě technologického postupu výrobní zakázky.
- E. Automatická tvorba nákupních objednávek pro objednání kooperace na základě technologické postupu výrobní zakázky.
- F. Příjem dílů z kooperace pomocí externího snímače čárových kódů na základě vystavených objednávek kooperace.

### 5. *Výroba*

- A. Řešení kusové výroby.
- B. Příprava časového plánu výroby.
- C. Řízení výrobního systému a kapacity strojů.
- D. Řízení priorit operací a zakázek na strojích.
- E. Systém na odvádění výroby pomocí terminálů.
- F. Systém na přemísťování výrobku pomocí terminálu.
- G. Evidence neukončených operací.
- H. Tvorby denních plánů na jednotlivá pracoviště.

### 6. *Souhrnné údaje o firmě pro potřeby managementu.*

- A. Dashboard výroby, zakázek a kapacity strojů.
- B. Základní ekonomické informace.

### 7. *Řešení evidence účetnictví dle platné legislativy České republiky.*

### 8. *Řešení evidence mezd a personalistiky dle platné legislativy České republiky.*

## 3.3 Proces výběru informačního systému

První, základní částí výběru informačního systému, byly schůzky, které si dohodlo vedení firmy s vybranými spolupracujícími dodavateli a odběrateli ochotnými se podělit se svými zkušenostmi z již uskutečněných implementací svých informačních systémů. Na těchto schůzkách bylo zjišťováno, jaký informační systém implementovali, s jakým dodavatelem nebo subdodavatelem jednali, jak proces probíhal, množství a rozsah procesů, které zahrnovali do implementace a v neposlední řadě dodatečný názor na celý průběh implementace a praktické využití aplikovaného řešení v praxi.

Poté byli osloveni 4 dodavatelé přímo, na základě získaných referencí a uložených kontaktů z dřívějších, víceméně náhodných, prezentací. Nejprve proběhly informační schůzky, kde byl jednotlivým dodavatelům popsán předpokládaný rozsah řešení a dodavatelé stručně prezentovali své informační systémy.

Po dvou až třech týdnech následovaly rozsáhlejší prezentace, kde již oslovení dodavatelé představili svoje řešení podrobněji a předvedli možnosti programu na jejich testovacích datech. Probíhaly konkrétnější diskuse o podstatných procesech ve společnosti STT SERVIS, s. r. o. a jejich řešení bylo stručně představováno v jednotlivých agendách informačního systému.

Další fází výběru byly referenční návštěvy u firem, ve kterých jednotliví dodavatelé informačního systému implementovali svá řešení. Vždy byla domluvena schůzka s vedoucím pracovníkem a se zaměstnancem odpovědným za průběh implementace, kteří popsali svůj názor a náhled na program, jak z pozice vedení, tak z pozice denní rutinní práce v informačním systému.

Cílem bylo mít co nejvíce informací pro rozhodování o výběru informačního systému, jak ze strany prezentujícího se dodavatele, tak ze strany jejich zákazníků, a to nejen na jimi dohodnutých jednáních.

V této části výběru byl vyřazen software Dialog3000S, jelikož po požadavku referenční návštěvy s námi přestali komunikovat.

Následně proběhla interní diskuse vedoucích pracovníků, jakým směrem se dál ubírat a kterého dodavatele vybrat. Na základě podrobného průzkumu trhu a na základě stanovených priorit výběru (viz kapitola 3.2) bylo zjištěno, že všichni dodavatelé nabízeli programy se zaměřením na požadované výrobní procesy. Z toho bylo odvozeno, že kvalita všech nabízených programů je hodně vyrovnaná a proto rozhodujícím kritériem se stalo řešení na míru od implementačního partnera (dodavatele).

**Na základě obdržených nabídek, získání referencí od okolních firem zabývajících se zakázkovou výrobou, vedení rozhodlo pro firmu *netfirma s.r.o.* z olomoucké pobočky. Zastupitelé a pracovníci firmy předvedli informační systém ESO9 Profi, který pracuje přímo na internetovém prohlížeči Internet Explorer, bez nutnosti instalace dalších modulů. Struktura informačního systému ESO9 je orientována na jednotlivé interní procesy, které v běžné firmě probíhají. Informační systém, pomocí zkušeného programátora, tyto procesy zrcadlí ve svých procesech. Dále dokázali nasimulovat a prezentovat konkrétní dílčí proces zakázkové výroby. To naplnilo původní představy a bylo asi největším impulzem pro rozhodnutí výběru dodavatele nového ERP systému do firmy STT SERVIS, s. r. o.**

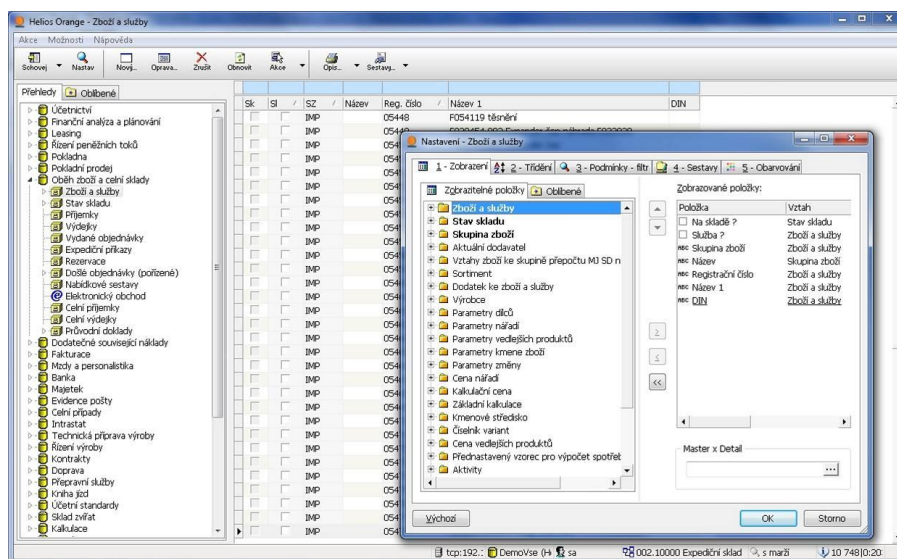
Právě jedním z cílů majitelů firmy bylo pořídit takový systém, který se podřídí interním procesům řízení výroby, které byly dlouhé roky vyvíjeny a vylepšovány. Nechtěli systém, kterému by se museli opět nově učit a podřizovat výrobní procesy přednastaveným modulům. Právě zaběhnuté procesy a zvyklosti udržují firmu operativní, pružnou a fungující s nízkými režijními náklady, což staví firmu k vyhledávaným partnerům na trhu.

Ostatní dodavatelé nabídli také známé, silné a dosti rozšířené ERP systémy, které bývají poskládány ze základního modulu a dalších modulů soustředěných na určité oblasti výroby. Ano, dokupováním dalších modulů by bylo možné se přiblížit zaběhnutým procesům ve firmě, ale i cena, která s jednotlivými moduly rostla, určila podstatnou část rozhodování. Poté následovaly reference u zákazníků s podobným zaměřením zakázkové výroby, které nebyly ohromující. Konkrétně svou nabídku poslala firma: *SwissCentrum software, s.r.o.* s ERP systémem **Helios Orange**, společnost *Vision Praha s.r.o.* s ERP systémem **Vision32**, *netfirma, s.r.o.* se systémem **ESO9** a společnost *Control, s. r. o.* s ERP systémem **Dialog 3000S**.



### 3.3.1 Informační systém Helios Orange

Informační systém Helios Orange byl nabídnut společností *SwissCentrum software, s.r.o.* Tento ERP systém Helios Orange je technologicky vyspělý zefektivňující všechny běžné i vysoce specializované firemní procesy. Poskytuje aktuální přehled o situaci uvnitř podniku, automatizaci rutinních operací, zefektivňování provozu, snižování nákladů a účinnou komunikaci (viz obr 3.1). Pomáhá managementu v řízení všech potřebných oblastí [13].



Obr 3.1 Náhled do prostředí systému Helios Orange [13].

### 3.3.2 Informační systém Dialog3000

DIALOG 3000S je podnikovým ERP systémem pro střední a velké firmy z oblasti výroby, obchodu a služeb, který je používán také v malých firmách hledajících funkční řízení výroby (viz obr 3.2). Systém Dialog 3000S je využíván především ve strojírenství, ale také v dřevozpracujícím průmyslu a elektrotechnice. Dialog 3000S poskytuje jednotlivé samostatné moduly (řízení výroby, servis, workflow, řízení dokumentace, docházka, nákup a prodej aj) [14].

D3000S klient

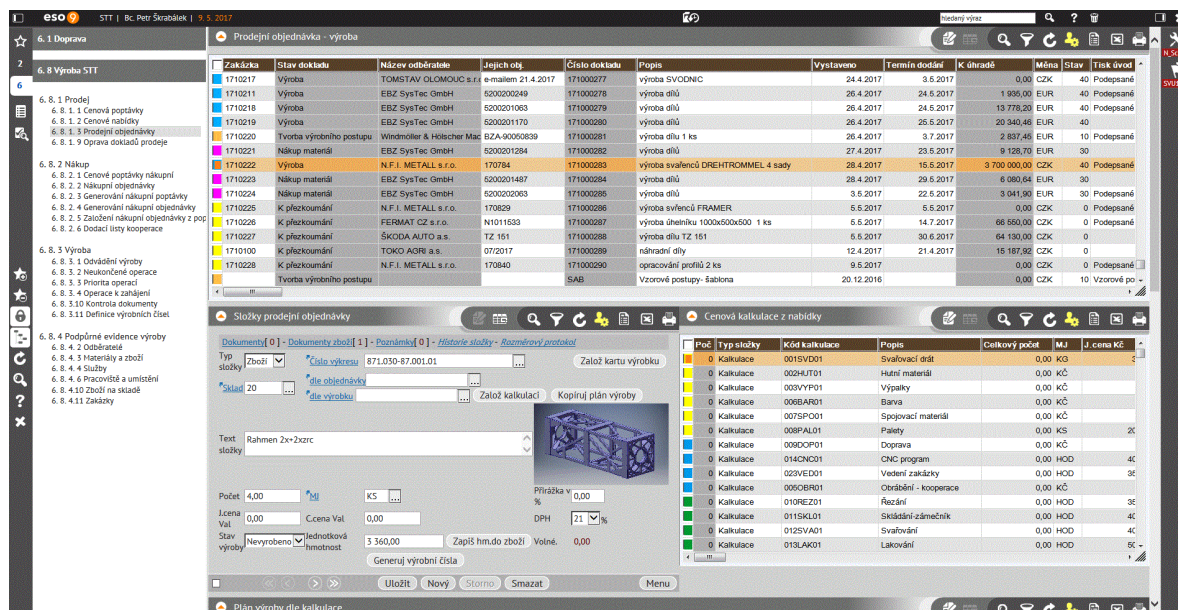
Zpracování docházek

Obr 3.2 Náhled do prostředí systému Dialog 3000S [14].

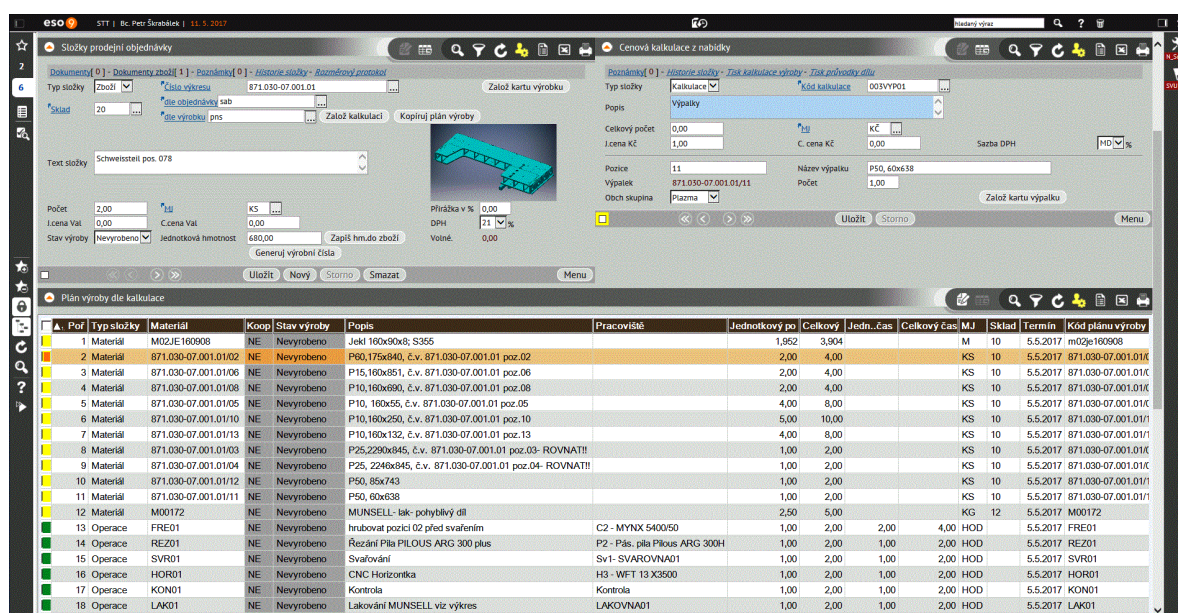


### 3.3.3 Informační systém ESO9

Informační systém ESO9 je postaven na technologii, která dává vývojově neomezené vlastnosti, uživatelsky přívětivé prostředí a jednoduchost z pohledu vzdálené obsluhy, viz obr. 3.3. Informační systém ESO9 funguje na internetovém prohlížeči. Struktura informačního systému ESO9 je orientována na jednotlivé procesy, které v běžné firmě probíhají. Informační systém tyto procesy zrcadlí ve svých činnostech a slučuje je do logických skupin. Toto řešení umožňuje i uživatelům nepřilíš zvyklým na práci s PC rychle se v informačním systému zorientovat a pracovat [15].



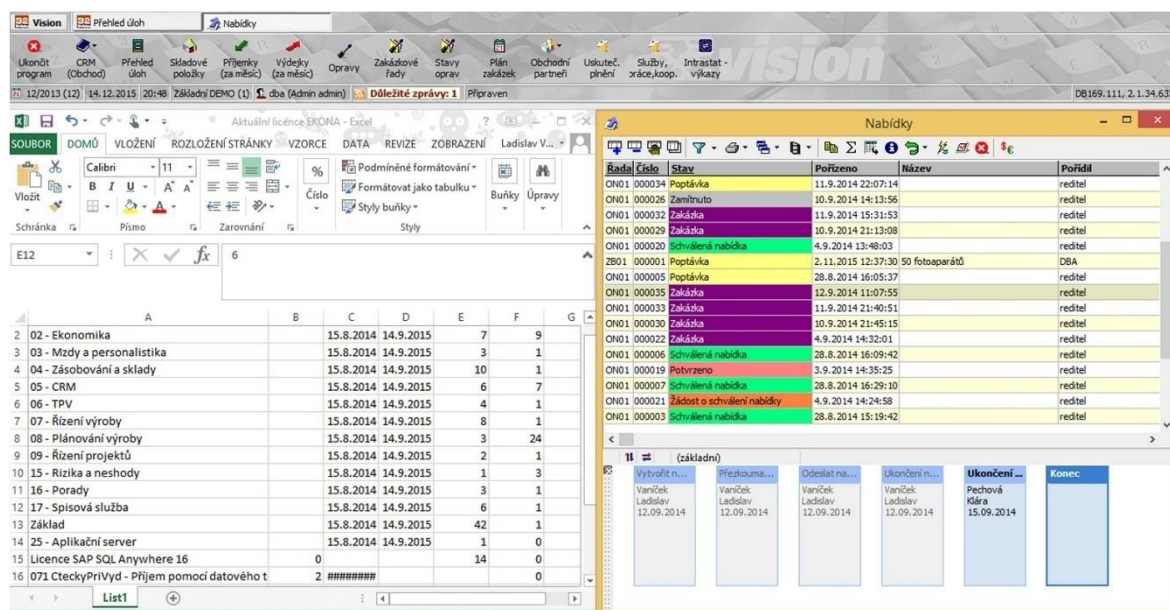
Obr. 3.3 Náhled do prostředí systému ESO9 Profi.



Obr. 3.4 Náhled technologický plán v systému ESO9 Profi.

### 3.3.4 Informační systém Vision32

Informační systém Vision32 poskytuje funkce pro různé typy organizací různého zaměření např. na výrobu, obchod a služby. Systém nabízí velké množství modulů, které je možno kombinovat a tak přizpůsobit potřebám firmy. Jednotlivá řešení jsou plně integrovaná do celkového informačního systému a je možno dalšího rozvoje. Za pomoci tohoto systému lze efektivně řídit oblasti TPV, kapacitní plánování výroby, sledování a organizování výroby, odvádění operací a vyhodnocení výroby [16].



3.5 Náhled do prostředí systému Vision32 [16].

Tab. 3 Srovnání kritérií informačních systémů ERP

Kritéria výběru	INFORMAČNÍ SYSTÉMY			
	Helios Orange	Dialog3000S	ESO9	Vision32
Variabilita informačního systému	dobrá	dobrá	výborná	dobrá
Řešení na míru	spíše ANO	spíše ANO	ANO	spíše ANO
Reference dodavatele	ANO	ANO	ANO	ANO
Blízkost pobočky dodavatele	Prostějov (55 km)	Šenov u Nového Jičína (105 km)	Olomouc (35 km)	Olomouc (35 km)
Spolupráce při implementaci informačního systému	ANO	ANO	ANO	ANO
Cena informačního systému	Vysoká	Vysoká	Přijatelná	Přijatelná

### 3.4 Fakta o nedostacích současného stavu

V zakázkové výrobě je často málo času na podrobnou technickou přípravu. Každý produkt se liší, ale přesto je třeba mít zkušenosti z minulých zakázek. Zakázky mají různé priority a plán výrobního procesu se neustále mění.

Off-line informace jsou brzdou v organizování a plánování výrobního procesu. Bez ERP systému není možné správně řídit zdroje a kontrolovat finanční toky. Pracovní postupy jsou neefektivní a každý si svou práci dělá po svém. V současném stavu chybí i kontrola kvality a množství vstupních materiálů. Není žádný přehled nad výrobními kapacitami, výkonnosti a plnění cílů. Vedoucí pracovníci jsou přetíženi operativním plánováním na úkor zdolávání strategických cílů.

### 3.5 Vize budoucích přínosů

Očekávané přínosy a cíle od ERP systému jsou zaměřené hlavně výrobu. Přínosy vycházejí z nedostatků, které firmu zatěžují. Nejdříve bude nutné sjednotit a standardizovat technologické postupy a mít přehled o kapacitním vytížením jednotlivých pracovišť a jejich výkonnosti.

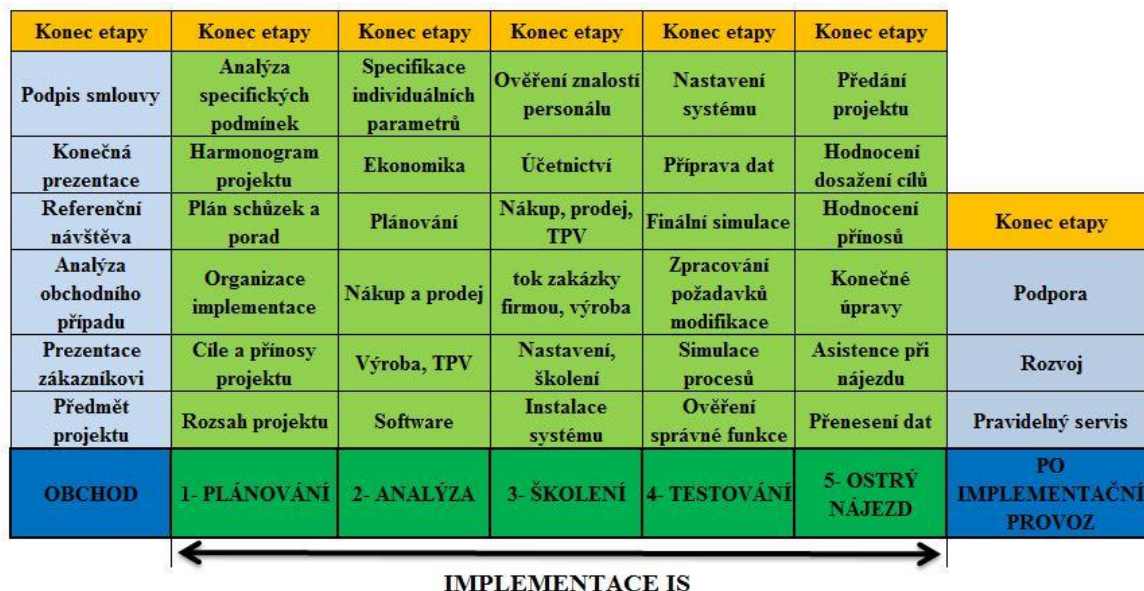
Pomocí ERP systému zjednodušit administrativní činnosti a vymezit odpovědnosti. Začít plánovat a organizovat výrobu od samého začátku přijetí zakázky. Zvýšit dostupnost a význam dat pro řízení firmy. Optimalizovat výrobní náklady a stav zásob.

Mít komplexní řízení podniku v jednom informačním systému a ne spoustu excelovských tabulek. Celkovým cílem je zvýšení výkonnosti a konkurenceschopnosti firmy a získat prostor pro další rozvoj.



## 4 IMPLEMENTACE ZVOLENÉHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Implementace, neboli zavedení ERP systému do podniku, představuje složitý proces, který je kapacitně a časově složitý pro obě strany, jak pro firmu, která implementuje, tak pro implementačního partnera. Na obr. 4.1 je průběh dílčích kroků nutných k dosažení výsledků. Tento průběh můžeme souhrnně nazvat implementací.



Obr. 4.1 Schéma průběhu implementace informačního systému [8].

Implementace neznamená pouze nasazení informačního systému do podniku, ale také přípravu a s tím spojenou vstupní analýzu zaběhnutých procesů a informačních toků. Dále je potřeba zvládnout realizaci, přípravu na provoz (testování) a optimalizaci celého systému. V průběhu implementace je potřeba průběžně sledovat postup jednotlivých kroků, kontrolovat stanovené úkoly, harmonogram a finanční rámec projektu s ohledem na jeho zadání. Všechny realizované kroky v rámci projektu samozřejmě nejsou závislé pouze na vedoucím projektu, ale naopak je to spolupráce všech, kdo se na projektu podílí. Každý musí zodpovídat za plnění jemu zadaných úkolů. V průběhu implementace je třeba provádět zpětnou kontrolu z hlediska:

- obsahového, aby se implementace nedostala mimo předem stanovené cíle,
- nákladového (kontrola čerpání rozpočtu),
- časového (dodržování termínů).

### 4.1 Stanovení implementačního týmu

V přípravné fázi implementace dochází ke stanovení implementačního týmu, za účasti obou stran, který celou dobu implementace pracuje na dosažení cílů celého projektu, který může trvat, v závislosti na velikost firmy (6÷18) měsíců. V implementačním týmu se určí klíčoví uživatelé, za co je kdo odpovědný a v jakém časovém horizontu.

Na konkrétním projektu implementace ve firmě STT SERVIS, s. r. o. se podíleli jednatelé, vedoucí výroby, pracovníci technologické přípravy, pracovníci z účetního oddělení a administrativní pracovníci.

*Ze strany zadavatele, se jednalo o pracovníky STT SERVIS:*

- **Jednatelé firmy-** stanovili globální směr funkčnosti informačního systému, napojení na ekonomickou část a určili obsah ekonomické části, díky zkušenostem s implementací informačního systému z dřívějšího zaměstnání.
- **Vedoucí výroby-** upřesnil hlavní procesy v oblasti nákupu, výroby a expedice.
- **Projektový manažer-** poskytl detailní popis rutinních procesů nákupu a výroby, testování funkcí informačního systému.
- **Administrativní pracovníci-** popis rutinních procesů zadávání vstupů pro výrobu.
- **Účetní pracovníci-** upřesnili procesy v oblasti ekonomické.

*Ze strany dodavatele informačního systému:*

- **Garant celkové funkčnosti informačního systému-** odpovídá za celkovou funkci.
- **Specialista na programování a implementaci informačního systému-** odpovídá za vyřešení a splnění požadavků implementačního týmu zákazníka.

#### **4.2 Harmonogram projektu implementace**

- Únor 2016– původní myšlenka o novém ERP systému.
- Květen až září 2016– provedení implementační studie.
- Říjen 2016– zahájení zkušebního provozu po jednotlivých agendách za asistence pracovníků dodavatele ERP systému.
- Listopad až prosinec 2016– zkušební provoz bez asistence (prověření funkčnosti).
- Leden až únor 2017– napojení ekonomických agend.
- Březen 2017– on-line odvádění výroby.
- Duben 2017– předání a ostrý provoz.

#### **4.3 Implementační studie**

Během vstupní analýzy byla sestavena implementační studie. Základem studie byly podklady z interních směrnic zadavatele, kde jsou popsány jednotlivé procesy firmy. Diskusí implementačního týmu a dodavatele informačního systému byly navrženy změny stávajících procesů. Dodavatel informačního systému postupně začal upravovat systém podle upřesněného zadání zadavatele. A jednotlivé procesy dostávaly svoji logiku.

- Reakce na poptávku → nabídka.
- Potvrzená nabídka → objednávka.
- Potvrzená objednávka → příprava technologického postupu.
- Hotový technologický postup → nákup vstupů do výroby.
- Nakoupené vstupy → zahájení výroby.
- Zahájení výroby → dokončení naplánovaných procesů.
- Výrobní procesy ukončeny → expedice.
- Expedice → fakturace.

- Fakturace → úhrada platby.
- Úhrada platby → ekonomické vyhodnocení zakázky.

Postupovalo se po jednotlivých bodech od začátku. Subprocesy k danému procesu, popř. více procesům, byly vždy naprogramovány. Poté dodavatelem otestovány a předvedeny na konkrétní zakázce. Po odsouhlasení dané problematiky byla detailně prodiskutována další skupina bodů a postup se opakoval až do konce.

#### 4.4 Implementace

Po takto připraveném řešení byl program zpřístupněn jednotlivým pracovníkům. Vzhledem k časové náročnosti a množství zakázek průběžně zpracovávaných bylo rozhodnuto, že do informačního systému ESO9 budou zadávány pouze nově přijaté zakázky a tyto budou rozpracovány v souladu s nastavenými procesy informačního systému. Dále bylo v této fázi testování dohodnuto, že prozatím nebude realizováno odvádění výrobních časů pracovníky výroby, ale pro zachování budoucích návazností bylo odvádění výroby zadáváno souhrnně dle výrobních průvodek a papírových záznamů dělníků. Odvádění výroby bylo přesunuto až na dobu, kdy budou všechny již rozpracované zakázky vyexpedovány, předpokládala se doba 3-4 měsíců.

#### 4.5 Funkce a řízení výroby s ERP systémem ESO9

Celý tok zakázky firmou je nyní řízen pomocí workflow (jednotlivé stavy zakázek jsou znázorněny na obr. 4.2.), které usnadňuje hladký chod procesu ve firmě. Tyto stavy byly nadefinovány z interních směrnic pro systém managementu kvality ČSN EN ISO 9001. V příloze 1 je popsána činnost a zodpovědný pracovník pro splnění úkolu.

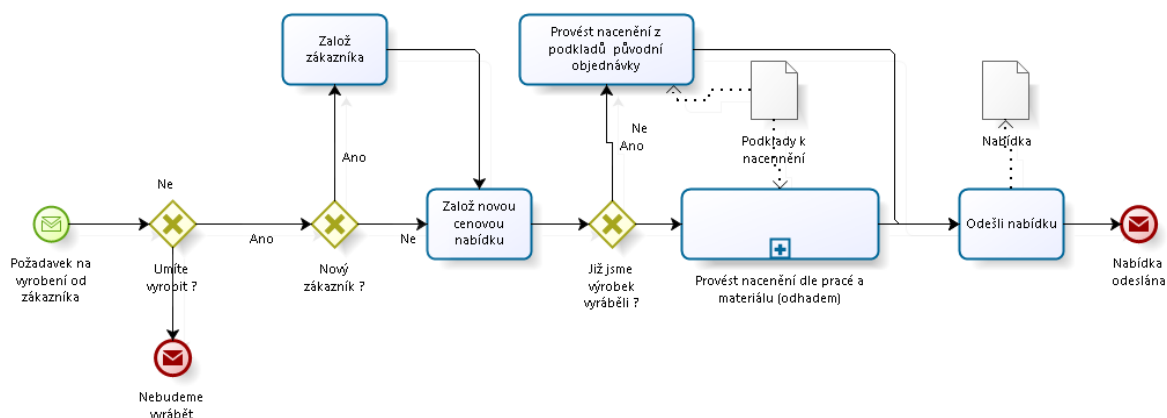
Přijatá zakázka je předána pomocí workflow zodpovědnému technologovi, který zpracuje výrobní postup, dále technolog generuje poptávky na výpalky, hutní materiál a jiné polotovary. Následně jsou poptávky rozeslány příslušným dodavatelům. Příchozí nabídky už zpracovává nákupčí, který po objednání všech potřebných materiálů splní svůj úkol a posune workflow o krok vpřed do stavu výroba. Zde si vedoucí výroby zakázku převezme a naplánuje ji z hlediska kapacit a vytvoří výrobní příkazy na základě plánu. Následně jsou jednotlivé výrobní plány předány pomocí workflow k dalšímu zpracování. Barevné rozlišení stavu bylo vytvořeno na základě požadavku pro rychlou přehlednost a orientaci mezi zakázkami. Workflow pomáhá udržet pořádek i v případě dodatečných změn v kusovnících, pomáhá zajistit koloběh evidence a řešení neshod, schvalování požadavků na nákup i nákupních objednávek apod.

Hodnota	Název	Barva zakázky
-10	V řízení neshod	Red
0	K přezkoumání	Yellow
10	Tvorba výrobního postupu	Orange
25	Poptávka materiálu	Red
30	Nákup materiál	Magenta
40	Výroba	Cyan
43	Výstupní kontrola	Green
45	Expedice	Dark Green
50	Vystav fakturu	Black
60	Ukončeno	

Obr. 4.2 Barevné rozlišení stavu jednotlivých zakázek.

### 4.5.1 Cenová nabídka

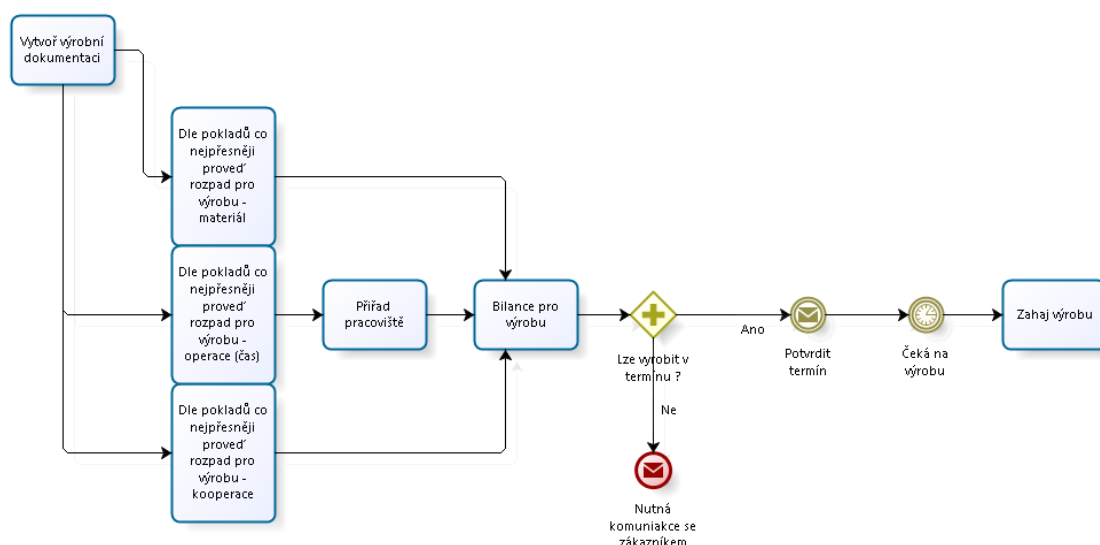
Výrobnímu plánu předchází mnoho obchodních aktivit a jednou z nich je cenová nabídka, pro kterou je potřeba zkalkulovat poptávanou výrobu od stávajících i nových zákazníků. Ti pak na základě zaslané cenové nabídky vyhodnotí obdržené nabídky a v případě zájmu objednájí patřičnou výrobu. Tvorbu a určité aktivity spojené s tvorbou cenové nabídky popisuje procesní diagram na obrázku 4.3.



Obr. 4.3 Procesní diagram tvorby cenové nabídky.

### 4.5.2 Výrobní plán

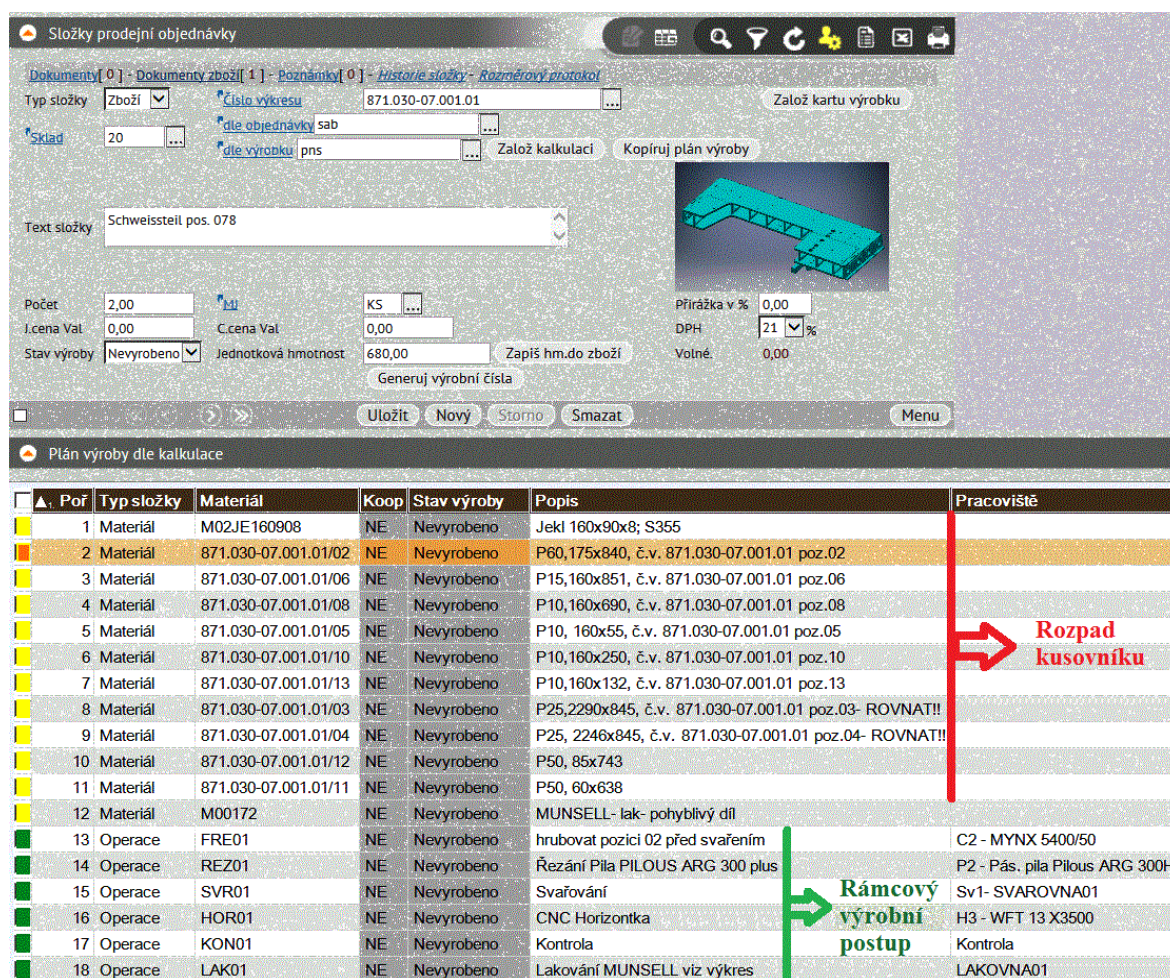
Tvorba výrobního plánu je základním předpokladem pro celkovou funkci a celkové využívání ERP systému. Je to neodmyslitelný krok, kdy následně celý systém s nadefinovaným výrobním plánem a přiřazenými pracovišti pracuje. Na obrázku 4.4 je znázorněno vytváření výrobního plánu pomocí procesního diagramu.



Obr. 4.4 Dílčí procesní diagram vytváření výrobního plánu.



Na obrázku 4.5 je náhled na vybraný technologický postup určitého výrobku. V dolní části obrazovky (plánu výroby) je definován výrobní plán i s výpisem materiálu z kusovníku. Kusovník technolog přepisuje ručně (i když systém podporuje import CAD dat), ale pomocí databáze s hutním materiálem lze rychle vkládat jakýkoliv hutní profil. Pozice výpalků jsou vkládány pomocí naprogramovaného dialogu, kde se zadává číslo pozice, počet kusů pozice a její rozměry. Tento dialog (viz obr. 4.6) automaticky zakládá skladovou kartu výpalku s ojedinělým identifikačním číslem, které zamezuje zdvojení pozic ve skladových kartách a zaručuje kompletní dohledatelnost. Automatického načtení kusovníků z CAD dat se nevyužívá z důvodu rozdílných dat od jednotlivých zákazníků, ale také z důvodu volby přídavek pro obrábění, které ve většině případů v kusovníku nejsou zohledněny. A mimo jiné i z důvodů chyb v kusovnících.



**Plán výroby dle kalkulace**

Poř.	Typ složky	Materiál	Koop.	Stav výroby	Popis	Pracoviště
1	Materiál	M02JE160908	NE	Nevyrobeno	Jekl 160x90x8; S355	
2	Materiál	871.030-07.001.01/02	NE	Nevyrobeno	P60, 175x840, č.v. 871.030-07.001.01 poz.02	
3	Materiál	871.030-07.001.01/06	NE	Nevyrobeno	P15, 160x851, č.v. 871.030-07.001.01 poz.06	
4	Materiál	871.030-07.001.01/08	NE	Nevyrobeno	P10, 160x690, č.v. 871.030-07.001.01 poz.08	
5	Materiál	871.030-07.001.01/05	NE	Nevyrobeno	P10, 160x55, č.v. 871.030-07.001.01 poz.05	
6	Materiál	871.030-07.001.01/10	NE	Nevyrobeno	P10, 160x250, č.v. 871.030-07.001.01 poz.10	
7	Materiál	871.030-07.001.01/13	NE	Nevyrobeno	P10, 160x132, č.v. 871.030-07.001.01 poz.13	
8	Materiál	871.030-07.001.01/03	NE	Nevyrobeno	P25, 2290x845, č.v. 871.030-07.001.01 poz.03- ROVNAT!!	
9	Materiál	871.030-07.001.01/04	NE	Nevyrobeno	P25, 2246x845, č.v. 871.030-07.001.01 poz.04- ROVNAT!!	
10	Materiál	871.030-07.001.01/12	NE	Nevyrobeno	P50, 85x743	
11	Materiál	871.030-07.001.01/11	NE	Nevyrobeno	P50, 60x638	
12	Materiál	M00172	NE	Nevyrobeno	MUNSELL- lak- pohyblivý díl	
13	Operace	FRE01	NE	Nevyrobeno	hrubovat pozici 02 před svařením	C2 - MYNX 5400/50
14	Operace	REZ01	NE	Nevyrobeno	Řezání Pila PILOUS ARG 300 plus	P2 - Pás. pila Pilous ARG 300H
15	Operace	SVR01	NE	Nevyrobeno	Svařování	Sv1- SVAROVNA01
16	Operace	HOR01	NE	Nevyrobeno	CNC Horizontka	H3 - WFT 13 X3500
17	Operace	KON01	NE	Nevyrobeno	Kontrola	Kontrola
18	Operace	LAK01	NE	Nevyrobeno	Lakování MUNSELL viz výkres	LAKOVNA01

Obr. 4.5 Výrobní plán v prostředí ERP systému ESO9.

Dále se do výrobního plánu vkládají operace a kooperace (služby), přes kód operace je možno rychle vložit nadefinovanou operaci a ve sloupci *Popis*, (viz obr. 4.5) připsat technologické poznámky. Dále je potřeba přiřadit pracoviště (viz obr. 4.8) ke každé operaci, aby poté měli pracovníci na terminálech ve výrobě možnost zahájit danou operaci.



Obr. 4.6 Dialog pro automatické zakládání karty výpalku.

Při opakované výrobě lze jednoduchým způsobem dohledat předchozí výrobu dílu a celý výrobní postup zkopírovat. Dále je pro usnadnění a efektivitu vytvořena databáze výrobních postupů (viz obr. 4.7) pro typově stejné výrobky. Tyto postupy, po vypsání materiálu, lze jednoduše kopírovat, což usnadňuje a do určité míry automatizuje práci technologa.

Číslo výkresu	Text složky	Počet	MJ	J. cena Val	C. cena Val	Jed
<input type="checkbox"/> PNS	postup na svařence	1,00	KS	0,00	0,00	
<input type="checkbox"/> Sv-BSW	svařence pro BSW	1,00	KS	0,00	0,00	
<input type="checkbox"/> Soustruh	postup pro soustruh	1,00	KS	0,00	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/> SVARSZIH	Postup na svařence se žháním a tryskáním	1,00	KS	0,00	0,00	
<input type="checkbox"/> Soustruh a cent	postup na soustruh a centra se zinkováním	1,00	KS	0,00	0,00	
<input type="checkbox"/> Pnc	postup pro díly na centru	1,00	KS	0,00	0,00	
<input type="checkbox"/> nitridace	postup na díly s nitridací	1,00	KS	0,00	0,00	
<input type="checkbox"/> pnci	postup na díly centro + lakování	1,00	KS	0,00	0,00	
<input type="checkbox"/> pnsŠ	postup na svařence ŠKODA I S BARVOU	1,00	KS	0,00	0,00	
<input type="checkbox"/> pnc	postup na díly centro + čermit	1,00	KS	0,00	0,00	

Poř	Kód kalkulace	Popis	Typ složk	Celkový počet	MJ
0	001SVD01	Svařovací drát	Kalkulace	0,00	KG
0	002HUT01	Hutní materiál	Kalkulace	0,00	KČ
0	003VYP01	Výpalky	Kalkulace	0,00	KČ
0	006BAR01	Barva	Kalkulace	0,00	KČ
0	007SPO01	Spojovací materiál	Kalkulace	0,00	KČ
0	008PAL01	Palety	Kalkulace	0,00	KS
0	009DOP01	Doprava	Kalkulace	0,00	KČ
0	014CNC01	CNC program	Kalkulace	0,00	HOD
0	023VED01	Vedení zakázky	Kalkulace	0,00	HOD
0	005OBR01	Obrábění - kooperace	Kalkulace	0,00	KČ
0	010REZ01	Řezání	Kalkulace	0,00	HOD
0	011SKL01	Skládání-zámečnick	Kalkulace	0,00	HOD
0	012SVA01	Svařování	Kalkulace	0,00	HOD

▲. P	Typ složk	Kód plánu výroby	Stav výroby	Koop	Popis	Pracoviště	Jednotkový p	Celkový	Jedn. čas	Celkový čas	MJ
1	Operace	REZ01	Nevyrobeno	NE	Řezání Pila PILOUS ARG 300 plus	P2 - Pás. pila Pilous ARG 300 plus	4,00	4,00	0,13	0,50	HOD
2	Operace	SVR01	Nevyrobeno	NE	Svařování	Sv1- SVAROVNA01	1,00	1,00	15,00	15,00	HOD
3	Služba	SL1	Nevyrobeno	ANO	Žihat -Kg, roz.: 000x000x00	KOOPERACE	1,00	1,00			KS
4	Služba	SL2	Nevyrobeno	ANO	tryskat -m2, roz.: 000x000x00	KOOPERACE	1,00	1,00			KS
5	Operace	HOR01	Nevyrobeno	NE	CNC Horizontka	H1 - WF 13 R X10000	1,00	1,00	1,00	1,00	HOD
6	Operace	KON01	Nevyrobeno	NE	Kontrola	Kontrola	1,00	1,00	1,00	1,00	HOD
7	Operace	LAK01	Nevyrobeno	NE	Lakování	LAKOVNA01	1,00	1,00	1,00	1,00	HOD

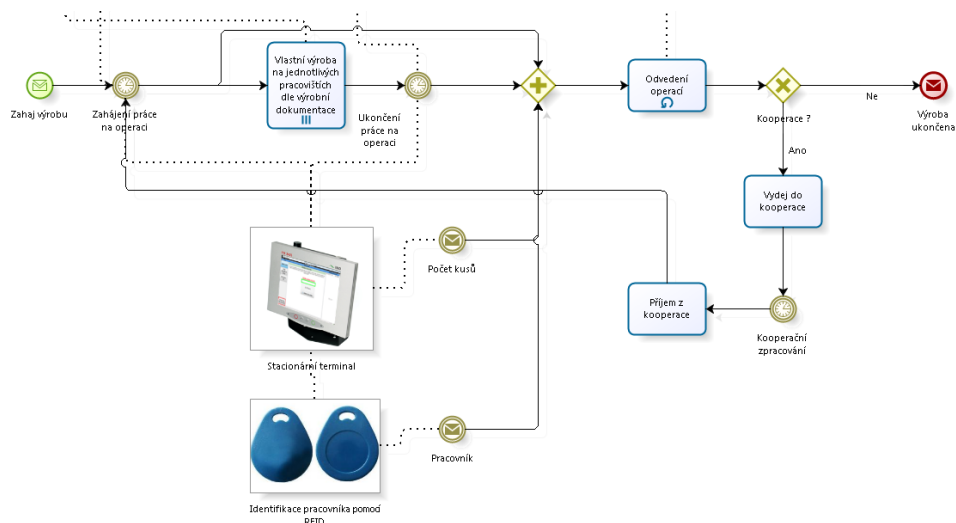
Obr. 4.7 Vzory výrobních postupů.

Dále na obrázku 4.8 je seznam pracovišť nadefinovaných v ERP systému ESO9. Tyto pracoviště jsou uvedené v každém plánu výroby. V pozadí ERP systému se na základě jednotlivých plánů výroby vytváří plány kapacit nad každým pracovištěm.

Pracoviště						
Kód	Název	Skupina uživ	Název sk. uživatele	Název skupiny	Skupina	
C1 - MYNX 7500/50	DOOSAN- vertikální frézovací centrum	OBRA01VERT		Pracoviště	Pracoviště	
C2 - MYNX 5400/50	DOOSAN- vertikální frézovací centrum	OBRA01VERT		Pracoviště	Pracoviště	
C3 - DNM 400Alpha	DOOSAN- vertikální frézovací centrum	OBRA01VERT		Pracoviště	Pracoviště	
H1 - WF 13 R X10000	WF 13 R (X10000), Horizontální vyvrtávačka	OBRA01HOR	Obráběči horizontky	Pracoviště	Pracoviště	
H2 - WFT 13 R X5000	WFT 13 R (X5000), Horizontální vyvrtávačka	OBRA01HOR	Obráběči horizontky	Pracoviště	Pracoviště	
H3 - WFT 13 X3500	WFT 13 (X3500), Horizontální vyvrtávačka	OBRA01HOR	Obráběči horizontky	Pracoviště	Pracoviště	
H4 - WFC 10 X2000	WFC 10 (X2000), Horizontální vyvrtávačka	OBRA01HOR	Obráběči horizontky	Pracoviště	Pracoviště	
Kontrola	Kontrola	KON01	Kontrola	Pracoviště	Pracoviště	
KOOPERACE	Kooperace	SKLADNIK	SKLADNIK	Pracoviště	Pracoviště	
LAKOVNA01	Lakovna	LAK001	Lakýmčí	Pracoviště	Pracoviště	
P1 - Pás.pila 340 KATANA A-CNC	PEGAS- Pásová pila na kov	ZAME01	Zámečníci	Pracoviště	Pracoviště	
P2 - Pás. pila Pilous ARG 300H	PILOUS- Pásová pila na kov	ZAME01	Zámečníci	Pracoviště	Pracoviště	
S1 - PUMA 480XLM	DOOSAN - horizontální soustruh	OBRA01SOU		Pracoviště	Pracoviště	
S2 - PUMA 2600 L	DOOSAN - horizontální soustruh	OBRA01SOU		Pracoviště	Pracoviště	
S3 - LYNX 220 L	DOOSAN - horizontální soustruh	OBRA01SOU		Pracoviště	Pracoviště	
Sv1- SVAROVNA01	Vojtek	SVAR01	Svářeči	Pracoviště	Pracoviště	

Obr. 4.8 Náhled na seznam pracovišť.

Procesní diagram na obrázku 4.9 znázorňuje logiku výrobního procesu včetně kooperací, kterou není myšleno pouze opracování nebo svařování dílů, ale také tepelné úpravy (žíhání, cementování, kalení, nitridaci aj) nebo povrchové úpravy (tryskání, černění, galvanické zinkování aj).



Obr. 4.9 Procesní digram průběhu zakázky.

Nad každým výrobkem lze vytisknout měrový protokol pro mezioperační a výstupní kontrolu, dále je možnost vytisknout expediční štítek s čárovým kódem. Dále nad každým výrobkem a nad každou zakázkou na základě odvedených operací se v pozadí ERP systému vytváří kalkulace, která zahrnuje přímé náklady na výrobu včetně přímého materiálu a přímých nákladů čerpaných z faktur například za kooperace.

#### 4.5.3 ERP systém ve výrobě- automatizovaný sběr

Ve výrobě se odhlašování výroby (sběr dat) provádí pomocí terminálů (viz obr. 4.10) umístěných ve výrobních prostorách. Celkem 3 terminály jsou rozmístěny ve 3 dílnách (nová hala, zámečnická dílna a lehká obrobna). Zde se pracovníci přihlásí pomocí svého čipu a podle přiděleného pracoviště vidí seznam čekajících operací ke zpracování, viz obr. 4.13. Po zahájení a následném ukončení je operace odvedena a předána na další pracoviště podle nadefinovaných operací ve výrobním postupu. On-line odhlašování výroby významně přispívá ke správným výsledkům plánování.



Obr. 4.10 Terminál pro sběr dat ve výrobě.

Pro příjem materiálu je použita mobilní čtečka čárových kódů (viz obr. 4.11), kterou využívá hlavně skladník v okamžiku dodávky materiálu, kdy podle nákupní objednávky, na které jsou vygenerovány čárové kódy, zkontroluje dodané množství a přijme materiál na sklad. Po přijetí na sklad se ihned v ERP systému materiál jeví jako dodaný na skladě. Do budoucna je uvažováno i o zadání informace, kde přesně, v kterém regálu a v jaké polici se materiál nachází.

Tyto čtečky jsou využívány i pro expedici zboží, kdy při načtení čárového kódu z hotového výrobku, který je expedován, se vytváří v ERP systému dodací listy nad jednotlivými zakázkami.



Obr. 4.11 Přenosná čtečka pro sběr dat [18].

#### 4.5.4 Plánování kapacit

Na obrázku 4.12 je vidět prostředí ERP systému, kde je možné plánovat a přerozdělovat kapacity mezi jednotlivými pracovišti. Dále se zde určují priority výroby jednotlivých vyráběných dílů. Zde má plánovač nebo vedoucí výroby přehled naplánovaných operací na jednotlivá pracoviště včetně požadovaného termínu expedice. Toto plánování má podstatný význam pro expedici výrobků, jelikož při zjištění kolize termínu dodání a nedostatkem kapacit na pracovištích, může včas zajistit potřebnou kooperaci. Pro celkové usnadnění a operativní organizování je doplněn obrázek výrobku, který pomáhá k rychlé orientaci mezi množstvím informací a čísly.

Kód	Název	Počet operací	Počet oper	Dnů naplnění kapacit	Obsazeno	Zakázka	Odběratel
C1 - MYNX 7500/50	DOOSAN- vertikální frézovací centrum	3	24	10,79			
C2 - MYNX 6400/50	DOOSAN- vertikální frézovací centrum	51	95	33,37			
C3 - DNM 400Alpha	DOOSAN- vertikální frézovací centrum	1	10	0,83			
H1 - WF 13 R X10000	WF 13 R (X10000), Horizontální vyvrtávačka	8	13	15,21	back	1710182	EBZ SysTec G
H2 - WFT 13 R X5000	WFT 13 R (X5000), Horizontální vyvrtávačka	6	17	19,46	buks	1710206	EBZ SysTec G
H3 - WFT 13 X3500	WFT 13 (X3500), Horizontální vyvrtávačka	5	22	5,04			
H4 - WFC 10 X2000	WFC 10 (X2000), Horizontální vyvrtávačka	8	61	43,83	marek	1710118	N.F.I. METALL
Kontrola	Kontrola	36	304	63,77			
KOOPERACE	Kooperace	2	4	10,51			
LAKOVNA01	Lakovna	6	206	55,33			
MLP001	Manipulační prostor 001	0					
MLP002	Manipulační prostor 002	0					
MLP003	Manipulační prostor 003	0					
P1 - Pás pila 340 KATANA A PEGAS-	Pásová pila na kov	0					

Pracoviště	Popis	Materiál	Pořadí	Celk	Zbývá	Termín	Číslo zakáz
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	19	2,00	2,00	2.5.2017	171000241
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	19	2,00	2,00	28.4.2017	171000246
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	19	2,00	2,00	28.4.2017	171000247
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	19	2,00	2,00	8.5.2017	171000240
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	1	8,00	8,00		171000290
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	10	1,00	1,00	20.6.2017	171000295
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	80	2,00	2,00	7.6.2017	171000294
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	16	2,00	2,00	22.5.2017	171000245
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	10	16,00	16,00	15.5.2017	171000283
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	2	8,00	8,00	15.5.2017	171000283
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	17	4,00	4,00	15.5.2017	171000283
H1 - WF 13 R X100 CNC Horizontka		HOR01	2	4,00	4,00	15.5.2017	171000183

Poř	Po	Číslo zakáz	Prio	Pracovník p	Jméno pracovník	Typ
12	0	171000239	1			Oper

Obr. 4.12 Plánování kapacit v prostředí ERP systému ESO9.

Priorita	Termín	Zakázka	Výkres	Obrázek	Pracoviště	Kód plánu	Popis	Zbývá	Pracuje na operaci	Pracuje na pracovišti	Akce
1	2.5.2017	1710181 (171000239)	B.61516281		H1 - WF 13 R X10000	HOR01	CNC Horizontka	3	1710181-prochazka	1710181-prochazka	Odvést

Priorita	Termín	Zakázka	Výkres	Obrázek	Pracoviště	Kód plánu	Popis	Zbývá	Pracuje na operaci	Pracuje na pracovišti	Akce

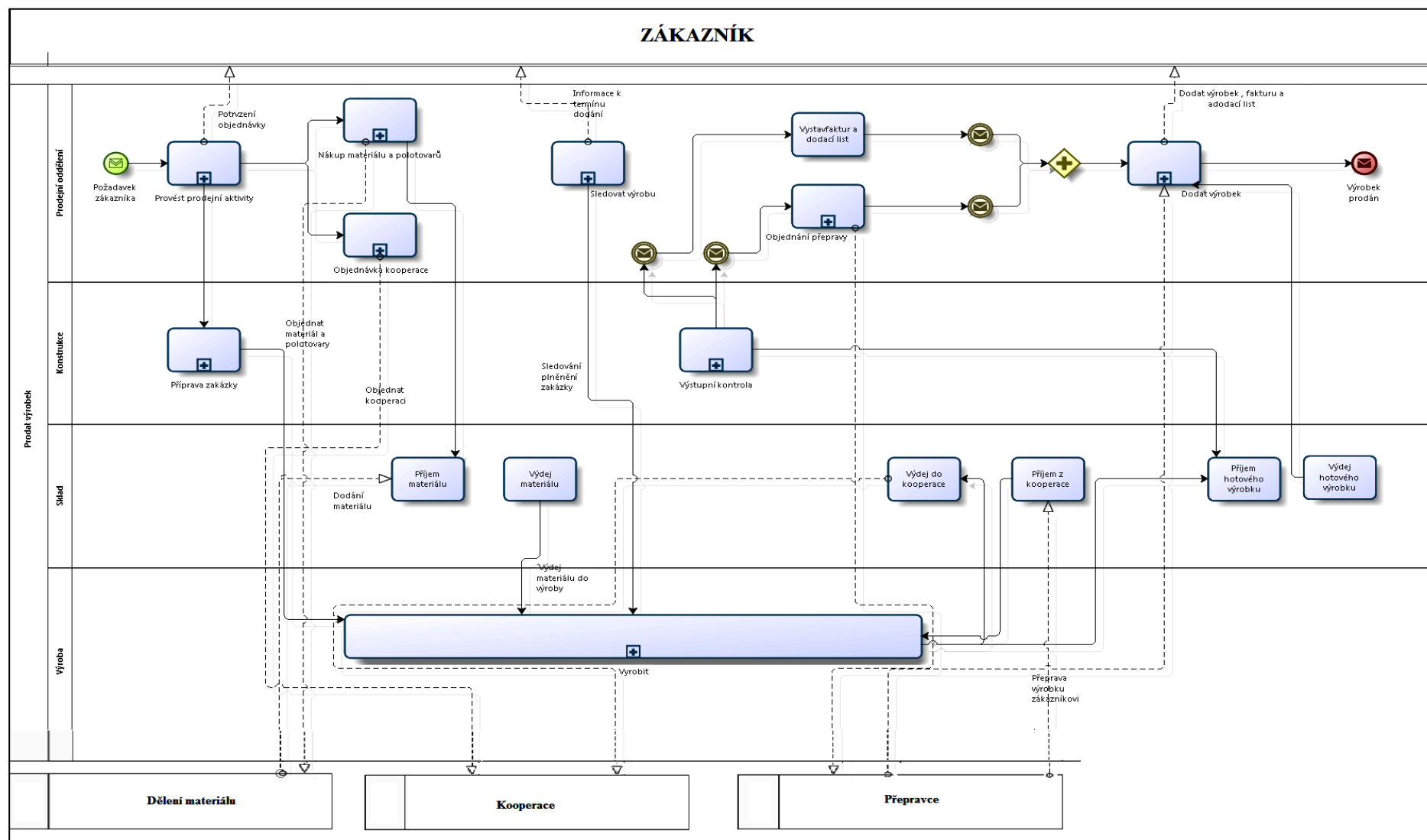
  

Pracoviště	Zbývá operaci	Pracuje na pracovišti	Akce
H1 - WF 13 R X10000	9	1710181-prochazka	
H2 - WFT 13 R X5000	7	1710118-janousek	Zobrazit operace
H3 - WFT 13 X3500	4	1710118-kala	Zobrazit operace
H4 - WFC 10 X2000	9	1710108-kouhoutek	Zobrazit operace

Obr. 4.13 Prostředí terminálu pro odvádění výroby.

Dále na obrázku 4.14 je procesní diagram, který znázorňuje celý výrobní proces skrze všechny oblasti výroby.





Obr. 4.14 Procesní diagram celého výrobního procesu.

#### 4.6 Personální zabezpečení

Implementace ERP systému nesla i své úskalí, co se týče pracovního zatížení lidských zdrojů. Vzhledem zaměření systému na výrobní proces a nutnosti do výrobního plánu definovat co nejpřesnější časy jednotlivých operací, bylo nutné posílit tým technologů z jedné osoby na dvě osoby i z důvodů nahraditelnosti v případě nepřítomnosti někoho z technologů. Tohle opatření by i tak čekalo firmu v nejbližší době, protože původní stav byl při narůstajícím rozvoji podhodnocen. Dále se tímto opatřením vyřešilo úzké místo ve výrobním procesu.

V současné době tedy mají zodpovědnost za technologii dva technologové. A za zajištění materiálu jeden nákupčí. Personální změny nebyly příliš složité, stávající nákupčí měl s technologií zkušenosti a praxi, takže jeho pracovní činnost byla přesunuta pouze na zpracovávání výrobních plánů a technologii. Takže byla potřeba zajistit nového zaměstnance na pozici nákupčího. Na základě výběrového řízení byla obsazena.

Nový ERP systém se neobešel bez pozice skladníka, který do této doby ve firmě nebyl, což v poslední době také úzké místo z hlediska kvalitního fungování výrobního procesu. Na tento impulz bylo vypsáno výběrové řízení na pozici skladníka, ale po několika výběrových kolech a jedné zkoušce, která skončila neúspěšně, se novým skladníkem stal kmenový zaměstnanec, což ve výsledku bylo velkou výhodou v jeho orientaci v prostorách firmy. Tento zaměstnanec byl na původní pozici jako řidič nákladního automobilu, který dříve sám navštěvoval stávající dodavatele, což bylo další výhodou, protože znal i vnější okolí firmy a věděl, jak jednotliví dodavatelé fungují i jak to funguje v jiných skladech. Na nového pracovní místo řidiče nákladního automobilu bylo vypsáno výběrové řízení, které mělo mnohem hladší průběh a nový zaměstnanec byl přijatý do dvou týdnů. V současné době je zajištěna úplná nahraditelnost jednotlivých pracovníků, což je velkou výhodou firmy v jakékoliv situaci.

#### 4.7 Docházkový systém

Společně s novým ERP systémem, který umožňuje integraci do všech oblastí výroby byl do firmy nainstalován docházkový systém (obr. 4.15). Tento systém má mnoho výhod. Personálnímu oddělení odpadly rutinní činnosti a byly nahrazeny automatickým zpracováním evidence docházky. Dále poskytuje rychlý přehled nad docházkou jednotlivých zaměstnanců. Podvědomě stimuluje zaměstnance pro včasný příchod na směnu a zamezuje dřívější odchod ze směny. Odpadly chyby způsobené ručním zpracováváním podkladů. Rychlá orientace je ve sledování přesčasových hodin. Celkově je docházkový systém velkým pomocníkem. Jen tento doplněk bude mít zajímavý vliv na návratnost investice nového ERP systému. Jen každá minuta zaměstnance stojí firmu nemalé finance.



Obr. 4.15 Terminál docházkového systému.

## 5 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Implementace ERP systému byla nevyhnutelným milníkem a nutným krokem v rozvoji firmy. Od samého začátku se tušilo, že implementace ERP systému nebude malou investicí. Ale ukázala se však obrovským přínosem a vyřešením současného stavu. Díky novému ERP systému, který byl integrován do všech oblastí výroby ve firmě STT SERVIS, s. r. o., je organizování, plánování a řízení výroby mnoho jednodušší a přehlednější. Určit návratnost investice je poněkud složitá záležitost. Spíše je potřeba si uvědomit, kolik času strávili pracovníci hledáním materiálu, o kolik času přišel technolog při zpětném hledání historie opakované zakázky. Jak automatizované procesy přispěly k operativnímu řízení výroby. Tyto časy převedené do peněžních prostředků by daly odpověď na návratnost investice.

### 5.1 Úspory a přínosy

Úspory a přínosy nového systému se projevily ve všech oblastech výroby. Nejvíce to lze pocítit na úzkých místech, které díky implementaci byly eliminovány. Zejména v plánování a organizování výroby, vedení a správě skladů, přehledu nad sjednocenými informacemi sdílenými napříč celou firmou. Na základě těchto informací je rozhodování operativnější a efektivnější. Tím vzrostla celková výkonnost firmy, což mělo za následek zvýšení obratu a konkurenceschopnosti firmy.

Úspory, které informační systém přinesl jsou především v časovém vytížení vedoucích pracovníků, technologů a administrativních pracovníků. Díky automatizovaným procesům bylo mnoho rutinních činností odstraněno. Takto bylo nejen ulehčeno v časovém vytížení, ale dokonce se vytvořil i další prostor pro další nárůst pracovních činností.

## 5.2 Náklady

Náklady na implementaci nového ERP systému byly brány jako investice do budoucnosti. I když se jednalo o implementaci ERP systému (softwarového vybavení), tak za čtvrtinu skutečných nákladů muselo být pořízeno i hardwarové vybavení, jako například: nový server pro rychlejší správu dat, terminály pro sběr dat ve výrobě, čtečka čárových kódů aj. Další náklady byly vynaloženy na školení, konzultace a v neposlední řadě na 11 licencí. Od počátku bylo zakoupení ERP systému směřováno na podporu výroby, to také je možno vidět v porovnání tab. 4 a tab. 5 na vyšších částkách týkající se implementace v oblasti výroby. Dále je možno vypočítat rozdíl předpokládaných nákladů a skutečných zaplacených nákladů v porovnání tab. 4 a tab. 5, tento rozdíl je způsoben zakoupením hardwarového vybavení, ale i vytvořením a programováním specifických částí ERP systému na základě požadavků, které nebyly v původním zadání pro výběr ERP systému.

Tab. 4 Předpokládaný rozpočet implementace.

Položka	Cena bez DPH
Licence	231 000 Kč
Implementace oblasti ekonomiky	90 000 Kč
Implementace oblasti mezd	60 000 Kč
Implementace oblasti výroby	290 000 Kč
Vytvoření importu pro mzdy (docházka, výroba)	60 000 Kč
Školení- mzdy a personalistika	24 000 Kč
Školení- výroba	48 000 Kč
Školení- ekonomika	24 000 Kč
Dohled v rámci zkušebního provozu	96 000 Kč
<b>Cena implementace</b>	<b>843 000 Kč</b>

Tab. 5 Reálný rozpočet implementace.

Položka	Cena bez DPH
Licence	231 000 Kč
Implementační studie	80 000 Kč
Vytvoření řešení na míru	300 000 Kč
Školení obsluhy	240 000 Kč
Konzultace při implementaci	125 000 Kč
Úprava řešení při dodatečném odhalení úzkého místa	100 000 Kč
Hardwarové vybavení- server	180 000 Kč
Hardwarové vybavení- lokální počítač	30 000 Kč
Hardwarové vybavení- ostatní	120 000 Kč
<b>Cena implementace</b>	<b>1 406 000 Kč</b>



## 6 DISKUZE VÝSLEDKŮ

Diplomová práce se zabývá implementací nového ERP systému pro operativní řízení malé strojírenské firmy se zaměřením na zakázkovou výrobu. Zavedení systému je pro firmu důležitým milníkem pro její další rozvoj a expanzi na trhu. Implementace informačního systému probíhala v době velkého vytížení administrativních pracovníků a nárůstu objemu zakázek, ale i přesto se vše odvíjelo podle očekávaných předpokladů a ani průběh výrobního procesu nebyl ovlivněn. Podle ekonomického zhodnocení byly na implementaci vynaloženy vyšší náklady na uskutečnění celého projektu této nemalé investice než bylo předpokládáno. Akceptování vyšších nákladů, by ale mělo přinést přidanou hodnotu ve formě zrychlení získání informací pro efektivní řízení firmy.

Největší časové zatížení bylo v testovacím etapě, kdy administrativní pracovníci museli zadávat všechna data nejen do současného systému, ale i do nového. Nemohlo se dopustit, aby byl celý výrobní proces realizován v novém systému dříve, než se otestuje. Dále nový ERP systém byl prázdný, nic nebylo nadefinováno, nebyla v něm žádná data, zejména databáze pracovišť, databáze materiálů, nastavené tiskové sestavy formulářů a mnoho dalších nástrojů. Proto se v testovací etapě pozvolna vytvářely potřebné databáze a nástroje pro správné fungování systému. Dále si museli i pracovníci zvyknout na nové prostředí a návaznosti v systému.

Po dvoutměsíčním testování a přechodu na nový systém, byl spuštěn ostrý provoz systému, který díky testovací etapě doprovázené různými školeními, ale také i přítomnosti podpory ze strany dodavatele, začal fungovat od ledna 2017 bez výrazných komplikací.

Celkově lze říci, že projekt implementace ERP systému probíhal podle původních předpokladů. Nyní, v době psaní práce, nový ERP systém pracuje, pomáhá a propojuje všechny oblasti výroby. Velké přínosy jsou nejen v plánování a organizování výroby, ale také i v technologii a účetním oddělení.

Do budoucna chce firma prostřednictvím nového ERP systému maximálně optimalizovat svůj výrobní proces a získat tak významnou konkurenční výhodu jako předpoklad pro úspěch na trhu.

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zachytit průběh implementace informačního systému pro operativní řízení výroby v podmínkách malé strojírenské firmy. Zavádění nového informačního systému ve firmě probíhalo během psaní diplomové práce, což mělo vliv na kvalitu dostupných informací.

Při analýze současného stavu bylo zjištěno několik zásadních nedostatků:

- náročné řízení výroby bez on-line informací o průběhu výrobního procesu,
- nestandardizované výrobní postupy,
- nepřesné informace o výrobě a nákladech jednotlivých zakázek,
- náročné plánování kapacit a organizování výroby,
- náročné hledání historie výroby,
- nepřehledné skladové zásoby,
- personální podhodnocení stavu,
- přetížení vedoucích pracovníků operativním plánováním.

Pro odstranění výše uvedených nedostatků byl integrován komplexní informační systém ESO9 do všech oblastí výrobního procesu. Novým informačním systémem bylo vyřešeno řízení, plánování a organizování výroby na základě vstupů a sběru dat z výroby. Dále byly standardizovány výrobní postupy a jako doplněk byl nainstalován docházkový systém. Personál byl posílen o skladníka a nákupčího. Celkově se usnadnilo nejen sledování zakázek, ale i jednotlivých produktů. Dále se zvýšila výkonnost a konkurenceschopnost firmy. Implementací informačního systému firma získala prostor k dalšímu rozvoji.

Z osobního hlediska mi práce přinesla cennou zkušenost se zaváděním nových projektů. V praxi jsem si ověřil, jak správná analýza a návrh klíčových částí systému mohou velmi ulehčit implementační projekt. Závěrem práce je možné říci, že projekt implementace proběhl úspěšně.

**SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ**

1. KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.
2. STT Servis. O firmě. *STT Servis.cz* [online]. Webdesign Olomouc 2012 [vid. 2017-03-12]. Dostupné z: <http://www.sttservis.cz/o-firme>.
3. ZAJÍČKOVÁ, Klára a Roman DVOŘÁK. Vodorovné vyvrtávačky v praxi, zastavení první. *MM Průmyslové spektrum* [online]. 2012/11 [vid. 2017-03-12]. Dostupné z: <http://www.mmspektrum.com/clanek/vodorovne-vyvrtavacky-v-praxi-zastaveni-prvni.html>.
4. ŠKRABÁLEK, Petr. *Návrh CNC technologie součásti „hřidel“*. Brno 2015. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav strojírenské technologie. 37 s. 5 příloh. Vedoucí bakalářské práce Ing. Milan Kalivoda.
5. JUROVÁ, Marie. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 2013. ISBN 978-80-265-0059-9.
6. Úrovně řízení a typy managementu. *ManagementMania.com* [online]. Wilmington, (DE), ©2011-2016 [vid. 2017-03-26]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/urovne-rizeni-a-typy-managementu>.
7. Strategické řízení (Strategic Management). *ManagementMania.com* [online]. Wilmington, (DE), ©2011-2016 [vid. 2017-03-26]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/strategicke-rizeni>.
8. Complex – implementace informačního systému. *ITEURO* [online]. 1.3.2017 [vid. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.iteuro.cz/sluzby/complex-implementace-informacniho-systemu>.
9. WEIHRICH, Heinz a Harold KOONTZ. *Management*. Přel. V. Dolanský. Praha: Victoria Publishing, 1993. ISBN 80-85605-45-7.
10. Řízení výroby (Production Management). *ManagementMania.com* [online]. Wilmington, (DE), ©2011-2016 [vid. 2017-04-08]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-vyroby>.
11. Organizační struktura (Organizational Structure). *ManagementMania.com* [online]. Wilmington, (DE), ©2011-2016 [vid. 2017-04-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/formalni-organizacni-struktura>.
12. Pohoda. *STORMWARE s.r.o.* [online]. Jihlava, ©2017 [vid. 2017-04-29]. Dostupné z: <https://www.stormware.cz>.
13. HELIOS Orange. *SwissCentrum software, s.r.o.* [online]. Prostějov, ©2013 [vid. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.swisscentrum.cz/is-helios/helios-orange>.
14. Dialog 3000Skylla. *Control spol. s r. o.* [online]. Šenov u Nového Jičína, ©2016 [vid. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.control.cz/dialog>.

15. ESO9 Profi. *ESO9 international a.s.* [online]. Praha 4, ©2013 [vid. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.eso9.cz/produkty/eso9-profi>.
16. Software pro řízení výroby. *Vision* [online]. Praha, 2015 [vid. 2017-05-08]. Dostupné z: <https://www.vision.cz/reseni/vyrabim>.
17. Implementace ERP systému – ostrý provoz. *SystemOnLine.cz* [online]. Brno, 2017 [vid. 2017-05-11]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/erp/implementace-erp-systemu-ostry-provoz.html>.
18. Motorola MC9200 / MC92N0. *International AG Identcode-Systeme* [online]. 2013 [vid. 2017-05-14]. Dostupné z: <http://www.ics-ident.de/shop/motorola-mc9200-lorax-scanner-wlan-802-11a-b-g-n-bluetooth-512mb-ram-2gb-flash-ce-7-0-gun-43-key.html>.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

BOA	[-]	-	Systém na řízení vstupů do dílny
ČSN	[-]	-	Česká norma
DIN	[-]	-	Německá národní norma
EN	[-]	-	Evropská norma
ERP	[-]	-	Informační systém pro plánování podnikových zdrojů
ISO	[-]	-	Mezinárodní organizace pro normalizaci
JIT	[-]	-	Metoda (filozofie) řízení logistiky
KANBAN	[-]	-	Systém řízení výrobní logistiky
MAG; MIG	[-]	-	Svařování v ochranné atmosféře
MRP I	[-]	-	Plánování materiálových potřeb
MRP II	[-]	-	Plánování podnikových zdrojů
OPT	[-]	-	Systém řízení úzkých míst
TPV	[-]	-	Technologická příprava výroby
WIG	[-]	-	Svařování v argonu netavnou elektrodou

**SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1      Popis činností procesního řízení jednotlivých kroků workflow



## PŘÍLOHA 1

### STAV 0 - Přezkoumání požadavků objednávek od zákazníka

Přezkoumání podléhají:

- technický výkres, vlastní nákres odsouhlasený zákazníkem, druh materiálu, povrchová úprava, požadavek na funkci atd.
- termín dodání a platební a dodací podmínky.

Přezkoumání dále zahrnuje ověření zdrojů ke splnění zakázky:

- materiálové zabezpečení výroby, výrobní kapacity, kvalifikace zaměstnanců
- další požadavky, které je potřebné vyjasnit a zákazník je neuvedl.

### STAV 10 - Tvorba výrobního postupu

- Technolog na základě výrobní dokumentace zpracuje výrobní plán včetně rozpadu materiálu z kusovníku.
- Schválení dokumentace se provádí tak, že výkres opatří schvalovacím razítkem *Originál* a razítkem, kde se podepíše a napíše číslo zakázky. Na výkres uvádí další informace, např. překlady nebo další technologické požadavky.

### STAV 20 - Poptávka materiálu

- Poptávky vytváří technolog na konkrétní zakázku. Poptávky jsou vygenerovány z ERP systému a rozeslány elektronickou poštou dodavatelům.

### STAV 30 - Nákup materiálu, polotvarů od dodavatelů

- Nákup provádí nákupčí na konkrétní zakázku. Z poptávky vygeneruje nákupní objednávku na základě obdržených cenových a termínových nabídek.
- Skladník provede příjem materiálu podle nákupní objednávky a provede i fyzickou kontrolu (ověří správný druh materiálu, kvalitu a rozměry).
- Materiál uloží do regálu, na štítku nebo popisem je od dodavatele označena zakázka, ke které materiál patří, číslo jakosti a číslo tavby.

### STAV 40 - Výroba

- Zakázka je ve výrobním procesu, kde dochází k přeměně vstupů na výstupy.
- Výdej materiálu do výroby zabezpečuje skladník.

### STAV 43 - Výstupní kontrola

- Kontrolují se všechny rozměry a parametry vymezené v technické dokumentaci.
- U obráběných dílů probíhá kontrola všech kusů, u větších sérií dle určení kontroly nebo zákazníka.
- Záznam o výstupní i mezioperační kontrole se zapisuje do měrového protokolu.
- Neshodné díly nebo výrobky jsou polepeny červeným štítkem *pozastaveno* s uvedeným číslem zakázky, počtem kusů a podpisem kontrolora. Tyto díly odkládají pracovníci na místo určené pro neshodné výrobky.

### STAV 45 - Expedice

- Výrobky jsou s přidělenými štítky nachystány na expedici.

### STAV 50 - Vystav fakturu

- Účetní na základě potvrzených dodacích listů vystaví a zasílá faktury zákazníkovi.